

3 • 2008

www.radio.ru

РАДИО

АУДИО • ВИДЕО • СВЯЗЬ • ЭЛЕКТРОНИКА • КОМПЬЮТЕРЫ

ЗОЛОТОЙ
ФОНД
ПРЕССЫ
ММVIII

ВАША
USB
ЛАБОРАТОРИЯ

АКТАКОМ
www.aktakom.ru

- **Акустическая система**
 - **Малогабаритный частотомер**
 - **Переговорное устройство**
 - **Автоматы управления освещением**
- ...и еще 22 конструкции

**ОСЦИЛЛОГРАФЫ ВАШЕЙ
мини USB лаборатории**

ACK-3002

ACK-3102

ISSN-0033-765X



9 770033 765009

NATIONAL INSTRUMENTS
LabVIEW™

3
2008

РЕТРО...

портативные транзисторные радиоприемники

Материалы предоставлены музеем "Все о Радио"

В журнале № 9 за 2007 г. редакция рассказала о музее "Все о Радио" при московской школе № 1084. Читатели проявили интерес к публикации, но не каждый из них имеет возможность пользоваться сетью Интернет, чтобы познакомиться с экспонатами.

Редакция предлагает небольшую тематическую подборку из музейной коллекции. Сегодня мы представляем вам серию из портативных радиоприемников — первенцев серийного выпуска полностью транзисторных изделий...



«ОРБИТА»

Рижский радиозавод им. А.С. Попова, модель 1964 г. Один из первых транзисторных приемников с возможностью приема в диапазоне коротких волн (25...75 м).



«ТАУ»

Рижский радиозавод им. А.С. Попова, модель 1961 г. Один из самых первых транзисторных приемников, у любителей приема пользовался большой популярностью.



«ОРЛЕНОК»

Сарапульский радиозавод им. С. Орджоникидзе, модель 1967 г. Двухдиапазонный супергетеродин с низковольтным (2,5 В) питанием от аккумуляторной батареи.

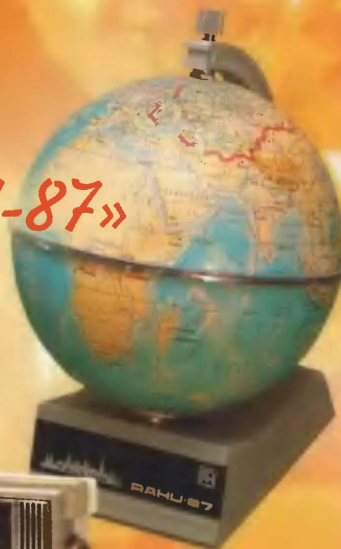


«ПЛАНЕТА»

Киевский завод «Радиоприбор», модель 1964 г.

«РАУ-87»

Завод "Rūpniecība RET" (Эстония), модель 1987 г. Сувенирный средневолновый супергетеродинный приемник. Питание от четырех элементов типа АА. Включение и регулировка громкости — ручкой на оси глобуса, настройка на станцию — вращением сферы глобуса.



«ЭТЮД»

Минский радиозавод им. 50-летия КПБ:

"Этюд-603" — модель 1969 г.; "Этюд-2" — модель 1968 г.; "Этюд" — модель 1967 г. (на снимке крайний справа).

КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ РАДИОМОНТАЖНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПРОМЫШЛЕННАЯ МЕБЕЛЬ

ОСЦИЛЛОГРАФЫ **Tektronix**

серия TPS2000
ГАРАНТИЯ 3 ГОДА!

2 ИЛИ 4
ИЗОЛИРОВАННЫХ
КАНАЛА!

- 2 или 4 канала
- Полоса пропускания: 100 или 200 МГц
- 8 часов непрерывной работы от аккумуляторов. Горячая замена батарей

- RS-232 (OpenChoice® Software)
- Встроенный слот для карт памяти CompactFlash
- Спектроанализатор (БПФ) на всех моделях
- 11 автоматических измерений
- Легкий, портативный

МУЛЬТИМЕТРЫ **АКТАКОМ-IWATSU**

детально на www.aktakom.ru/pribory.htm

НОВЕЙШИЕ ЦИФРОВЫЕ МУЛЬТИМЕТРЫ
ABM-4400/4401/4402/4403

- Разрядность индикатора 5,5
- Двойной дисплей

Модель	ABM-4400	ABM-4401	ABM-4402	ABM-4403
Каналы	2	1	1	2
Постоянное напряжение	1 мкВ...1000 В	1 мкВ...1000 В	0,1 мкВ...1000 В	0,1 мкВ...1000 В
Переменное напряжение	1 мкВ...750 В	1 мкВ...750 В	1 мкВ...750 В	1 мкВ...750 В
Полоса частот	15 Гц...100 кГц	15 Гц...100 кГц	15 Гц...300 кГц	15 Гц...300 кГц

ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ **АКТАКОМ**

ATH-1533/1535/1031/1033

- Выходное напряжение 0...30 В
- Ограничение по току 0...5 А (ATH-1535/1031), 0...3 А (ATH-1533/1033)
- Количество каналов 1
- Линейная схема стабилизации

- 3-разрядные цифровые индикаторы выходного напряжения и ограничения тока
- Управляемые источники питания (приставки к ПК) (ATH-1535/1533)
- Связь прибора с компьютером по интерфейсу USB 1.1 (ATH-1535/1533)

ВАША USB-ЛАБОРАТОРИЯ **АКТАКОМ**

ЦИФРОВЫЕ ЗАПОМИНАЮЩИЕ
ОСЦИЛЛОГРАФЫ

АСК-3107 /3117

- 4 канала (АСК-3107/3117)
- Дискретизация **10 ГГц/100 МГц**
- Полоса пропускания 100 МГц

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ АНАЛИЗАТОР
АСК-4106

Осциллограф и генератор в одном корпусе. Программный пакет АСК-4106-Р07 превращает АСК-4106 в измеритель параметров 4-х полюсника: АЧХ, ФЧХ, АХ

ПАЯЛЬНАЯ СТАНЦИЯ **АКТАКОМ**

АТР-1125 /1127
МОНТАЖНАЯ СТАНЦИЯ

- Диапазон температур 200...450 °C
- Керамический нагревательный элемент
- Функция термического восстановления

- Легкий паяльник
- Эргономичная рукоятка
- Удобная калибровка
- Позволяет осуществлять пайку при низких температурах

СТОЙКА ПРИБОРНАЯ **АКТАКОМ**

АРМ-2162

- 6 открытых полок (ш х г): 49 х 33 см
- Возможность перемещения полок

- Блок розеток с сетевым фильтром и выключателем + провод длиной 3 м
- 4 колеса, два из них - с блокировкой

Оборудование включено в Государственный реестр средств измерений

ПОДРОБНЕЕ НА

www.aktakom.ru/pribory.htm

Антистатическая защита

АВТОРИЗОВАННЫЙ СЕРВИС-ЦЕНТР
И ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

«ЭЛИКС»: 115211, Москва,
Каширское шоссе, дом 57, корпус 5

Tektronix

FLUKE

АКТАКОМ
АКТАКОМ-IWATSU

Тел.: (495) 781 4969 (многоканальный),
344 9765, 344 9766; факс 344 9810

E-mail: eliks-tm@eliks.ru
Internet: www.eliks.ru

ВЫСТАВКИ 6

ВИДЕОТЕХНИКА 10

ЗВУКОТЕХНИКА 13

РАДИОПРИЕМ 19

ИЗМЕРЕНИЯ 21

МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА 22

КОМПЬЮТЕРЫ 26

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ 27

РАДИОЛЮБИТЕЛЮ-КОНСТРУКТОРУ 31

ПРИКЛАДНАЯ ЭЛЕКТРОНИКА 32

ЭЛЕКТРОНИКА ЗА РУЛЕМ 39

"РАДИО" — НАЧИНАЮЩИМ 43

"РАДИО" — О СВЯЗИ 51

РЕТРО... ПОРТАТИВНЫЕ ТРАНЗИСТОРНЫЕ РАДИОПРИЕМНИКИ	2-я с. обл.
ЭТО ИНТЕРЕСНО...	4
Д. Меркулов, В. Меркулов. IFA-2007: НОВЫЕ РЕШЕНИЯ В ВЫСОКОМ РАЗРЕШЕНИИ	6
Б. Хохлов. УЗЕЛ ВЫБОРА ВНЕШНИХ СИГНАЛОВ RGB/YPrPb/YUV/ПЦТВ В ОДНОКРИСТАЛЬНОМ ПРОЦЕССОРЕ UOSIII	10
Л. Компаненко. ПРОСТОЙ ИМПУЛЬСНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ НАПЯЖЕНИЯ ДЛЯ БП ТЕЛЕВИЗОРА	12
Э. Кузнецов. О ЛЮБИТЕЛЬСКОМ МОДУЛЬНОМ МИКСЕРНОМ ПУЛЬТЕ	13
А. Демьянов, А. Сырицо. АКУСТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА VERA 100A-14	15
ЗА РУБЕЖОМ. ПРИЕМ УДАЛЕННЫХ ДВ И СВ РАДИОСТАНЦИЙ	19
П. Михайлов. НОВОСТИ ЭФИРА	20
И. Котов. МАЛОГАБАРИТНЫЙ ЧАСТОТОМЕР	21
П. Редькин. ПРЕЦИЗИОННЫЙ ВОЛЬТМЕТР-ГЕНЕРАТОР НА МК MSC1211	22
В. Коновалов. СНИЖЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ В СИСТЕМНОМ БЛОКЕ КОМПЬЮТЕРА	26
Ю. Гумеров, А. Зуев. ДОРАБОТКА УСТРОЙСТВА ТЕСТИРОВАНИЯ Li-ion АККУМУЛЯТОРОВ	27
С. Косенко. ПРОЕКТИРОВАНИЕ МАЛОМОЩНЫХ ИИП НА МИКРОСХЕМЕ LNK501 С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММЫ VDS	29
Л. Королев. УГОЛЬНЫЙ ТЕНЗОДАТЧИК	31
И. Нечаев. СТОРОЖЕВОЕ УСТРОЙСТВО НА БАЗЕ ДАТЧИКА ДВИЖЕНИЯ	32
В. Марков. ПЕРЕГОВОРНОЕ УСТРОЙСТВО "ДОМ-КАЛИТКА"	34
В. Гричко, В. Коновалов. ДВА АВТОМАТА УПРАВЛЕНИЯ ОСВЕЩЕНИЕМ	37
Н. Токмаков. ШИ РЕГУЛЯТОР МОЩНОСТИ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ	39
А. Струков. ПЕРЕНОСНЫЙ ОХРАННЫЙ СИГНАЛИЗАТОР	41
В. Костицын. АВТОМАТИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАРЯДКИ СВИНЦОВО-КИСЛОТНЫХ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ	42
А. Ознобихин. СВЕТОДИОДНЫЙ МАЯК С ТАЙМЕРОМ	43
Д. Мамичев. ИГРА "ФАНТИКИ"	44
А. Лечкин. ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ НА МИКРОСХЕМЕ MC34063	46
С. Свита. РОБОТ, ИДУЩИЙ ПО ЛИНИИ	48
В. Калашник, Р. Панов. ЛОГИЧЕСКИЙ ПРОБНИК	49
М. Фокин. QSO ИЗ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АРКТИКИ	51
В. Васильев. РАССОГЛАСОВАННЫЕ НАГРУЗКИ ДЛЯ ПРОВЕРКИ УКВ УСИЛИТЕЛЕЙ МОЩНОСТИ	53
В. Рубцов. ТРАНСИВЕР "АСТАНА—РАДИО-2006"	54
И. Нечаев. МИКРОФОННАЯ ГАРНИТУРА ДЛЯ НОСИМОЙ РАДИОСТАНЦИИ	58
А. Голышко. ШАГИ В БУДУЩЕЕ. ШАГ 2: УЛУЧШЕНИЕ СЕБЯ	59
НА ЛЮБИТЕЛЬСКИХ ДИАПАЗОНАХ	62

НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ (с. 63). На книжной полке (с. 9, 30).

ДОСКА ОБЪЯВЛЕНИЙ (с. 1, 3, 12, 19, 28, 30, 32, 33, 36, 41, 42, 64).

**ЧИТАЙТЕ
В СЛЕДУЮЩЕМ
НОМЕРЕ:**

**ФОТОАППАРАТ — СЛАЙД-СКАНЕР
ЦИФРОВОЙ РЕГУЛЯТОР ГРОМКОСТИ И ТЕМБРА
РЕГУЛЯТОР ВЛАЖНОСТИ
СВЯЗНОЙ КВ ПРИЕМНИК**

Новаторство как традиция

Центральный выставочный комплекс
«Экспоцентр»,
Россия, Москва



СВЯЗЬ-ЭКСПОКОММ

>>> 12-16 мая

www.sviaz-expocomm.ru
www.svyazexpo-online.ru

2008

20-я международная выставка
телекоммуникаций,
навигационного оборудования,
систем управления
и информационных технологий

Официальный информационный партнер:
www.iks-media.ru
Организатор Информационного
центра выставки:
www.svyazexpo-online.ru



ОРГАНИЗАТОРЫ:

- ЗАО «Экспоцентр»
www.exposentr.ru
- Компания «И. Джей. Краузе энд Ассоузиэйтс,
Инк.» (США) www.ejkrause.ru



123100, Россия, Москва,
Краснопресненская наб., 14
Тел.: (495) 256-51-66, 255-28-33
Факс: (495) 609-41-68
E-mail: sviaz@exposentr.ru
www.sviaz-expocomm.ru





Издается с 1924 года

РАДИО

03-2008

МАССОВЫЙ
ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ

"Радиолюбитель" — "Радиопрофит" — "Радио"

"Radio" is monthly publication on audio, video, computers, home electronics and telecommunication

УЧРЕДИТЕЛЬ И ИЗДАТЕЛЬ: РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА «РАДИО»

Зарегистрирован Комитетом РФ по печати 21 марта 1995 г.

Регистрационный № 01331

Главный редактор Ю. И. КРЫЛОВ

Редакционная коллегия:

В. И. ВЕРЮТИН, А. В. ГОЛЫШКО, А. С. ЖУРАВЛЕВ, Б. С. ИВАНОВ,
Е. А. КАРНАУХОВ (ОТВ. СЕКРЕТАРЬ), С. Н. КОМАРОВ, А. Н. КОРОТКОНОШКО,
В. Г. МАКОВЕЕВ, С. Л. МИШЕНКОВ, А. Л. МСТИСЛАВСКИЙ, А. Н. ПОПОВ,
Б. Г. СТЕПАНОВ (ПЕРВЫЙ ЗАМ. ГЛ. РЕДАКТОРА), Р. Р. ТОМАС, В. В. ФРОЛОВ,
В. К. ЧУДНОВ (ЗАМ. ГЛ. РЕДАКТОРА)

Выпускающие редакторы: А. С. ДОЛГИЙ, В. К. ЧУДНОВ

Верстка: Е. А. ГЕРАСИМОВА

Корректор: Т. А. ВАСИЛЬЕВА

Адрес редакции:

107045, Москва, Селиверстов пер., 10

Тел.: (495) 607-31-18. Факс: (495) 608-77-13

E-mail: ref@radio.ru

Группа работы с письмами — (495) 607-08-48

Отдел рекламы — (495) 608-99-45, e-mail: advert@radio.ru

Распространение — (495) 608-81-79; e-mail: sale@radio.ru

Подписка и продажа — (495) 607-77-28

Бухгалтерия — (495) 607-87-39

Наши платежные реквизиты:

получатель — ЗАО "Журнал "Радио", ИНН 7708023424,
р/сч. 40702810438090103159 в Мещанском ОСБ № 7811, г. Москва

Банк получателя — Сбербанк России, г. Москва
корр. счет 30101810400000000225 БИК 044525225

Подписано к печати 18.02.2008 г. Формат 84×108/16. Печать офсетная.

Объем 8 физ. печ. л., 4 бум. л., 10,5 уч.-изд. л.

В розницу — цена договорная

Подписной индекс:

по каталогу «Роспечати» — 70772;

по каталогу Управления федеральной почтовой связи — 89032.

За содержание рекламного объявления ответственность несет рекламодатель.

За оригинальность и содержание статьи ответственность несет автор.

Редакция не несет ответственности за возможные негативные последствия использования опубликованных материалов, но принимает меры по исключению ошибок и опечаток.

В случае приема рукописи к публикации редакция ставит об этом в известность автора. При этом редакция получает исключительное право на распространение принятого произведения, включая его публикации в журнале «Радио», на интернет-страницах журнала, CD или иным образом.

Авторское вознаграждение (гонорар) выплачивается в течение одного месяца после первой публикации в размере, определяемом внутренним справочником тарифов.

По истечении одного года с момента первой публикации автор имеет право опубликовать авторский вариант своего произведения в другом месте без предварительного письменного согласия редакции.

В переписку редакция не вступает. Рукописи не рецензируются и не возвращаются.

© Радио®, 1924—2008. Воспроизведение материалов журнала «Радио», их коммерческое использование в любом виде, полностью или частично, допускается только с письменного разрешения редакции.

Отпечатано в ООО «ИД Медиа-Пресса», 127137, Москва, ул. «Правды», д. 24, стр. 1. Зак. 80389.

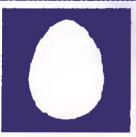


Компьютерная сеть редакции журнала «Радио» находится под защитой антивирусной программы Dr.WEB И. Данилова.

Техническая поддержка ООО «СалД» (Санкт-Петербургская антивирусная лаборатория И. Данилова).

<http://www.drweb.ru>

Тел.: (812) 294-6408



COMSTAR

Тел.: 956-00-00

Интернет: www.comstar-uts.ru

Это интересно...

Что выбирает телезритель...

РОССИЯ. Эфирное телевизионное вещание (ТВ) стремительно теряет аудиторию. Только "Первый канал", по чистосердечному признанию его гендиректора К. Эрнста, потерял в прошлом году почти 25 % зрителей. Аудитория же интернет-телевидения, наоборот, увеличивается не по дням, а по часам. Российскую аудиторию он-лайн ТВ детально пока никто не считал. Однако, по оценкам агентства "MindShare Interaction", только в Москве телепередачи в Интернете просматривают не менее 100 тыс. человек ежедневно. В будущем эта аудитория станет постоянно увеличиваться. Перетекание телеаудитории в Интернет понятно. Возможность выбора более сотен каналов — вот что больше всего привлекает в интернет-ТВ. А потому самая активная аудитория, у которой есть деньги для оплаты самостоятельного выбора каналов, уходит в Интернет. По мнению экспертов, в РФ интернет-телевидение через несколько лет будет пользоваться даже большей популярностью, чем в США, так как, в отличие от Америки, в России плохо развито кабельное ТВ.

По материалам http://moscor.ru/social/interneta_i_zrelisshh

Еще один сервис вещания

РОССИЯ. В Интернете заработал новый сервис под названием Piter.FM (<<http://www.piter.fm>>), позволяющий в режиме реального времени получать и обрабатывать статистические данные о вещании радиостанций Санкт-Петербурга. Piter.FM является аналогом открывшейся летом нынешнего года службы Moskva.FM и, соответственно, обладает схожей функциональностью. Сервис Piter.FM, равно как и Moskva.FM, принадлежит компании "Райт Фоникс". Разработчики отмечают, что уникальная технология распознавания музыкальных фрагментов позволяет в автоматическом режиме собирать информацию об эфире любой радиостанции Москвы или Санкт-Петербурга. Желющие могут настроить свои веб-сайты или RSS-программы для получения новостных и аналитических материалов. Кстати, у сервисов есть и мобильные версии, расположенные по адресам <m.moskva.fm> и <m.piter.fm>. Владельцы мобильных телефонов могут прослушивать прямой эфир, просматривать плей-листы станций и добавлять любимые песни в сборники.

По материалам <http://net.compulenta.ru/343291>

Экологию надо уважать...

РОССИЯ. "Уличное радио" в центре Вологды прекратило свое вещание. Решение о закрытии было принято в конце декабря на заседании комиссии по чрезвычайным ситуациям администрации города. Когда эту станцию только открывали, предполагалось, что с ее помощью можно будет информировать граждан о чрезвычайных ситуациях. Но охват вещания оказался ничтожно маленьким — всего 5 % городской территории. Зато в администрации города поступило огромное количество жалоб от граждан, которым постоянная музыка и реклама мешали жить и работать. В настоящее время динамики "Уличного радио" уже молчат.

По материалам http://www.cnsir.ru/?CLNAME=news&act=view_msg&NMID=20663

ВЕСТА предупреждает...

ВЕЛИКОБРИТАНИЯ. Британская ассоциация по вопросам связи и технологий в образовании (ВЕСТА) обнародовала отчет, в котором рекомендует учебным заведениям воздержаться от перехода на операционную систему "Windows Vista" и пакет офисных программ "2007 Microsoft Office System". Сотрудники ВЕСТА указывают на то, что внедрение новых программных разработок корпорации Microsoft может потребовать больших финансовых затрат и

привести к проблемам несовместимости. Обновление же всех школьных компьютеров в Англии и Уэльсе потребует до 175 млн фунтов стерлингов (350 млн долл. США). ВЕСТА также не советует использовать смешанные инфраструктуры на основе различных версий операционных систем "Windows". Тем учебным заведениям, которые хотят унифицировать свою информационную инфраструктуру, ассоциация по вопросам связи и технологий в образовании советует внедрять "Windows XP". Что касается пакета "2007 Microsoft Office System", то и он может провоцировать несовместимость. Авторы исследования подчеркивают, что в новом офисном пакете Microsoft по умолчанию применяется формат "Office Open XML" ("OOXML"), поддержка которого в других программных продуктах пока ограничена. Более того, ВЕСТА рекомендует пользователям "2007 Microsoft Office System" сохранять документы в более ранних форматах Microsoft, поддерживаемых многочисленными предыдущими версиями "Microsoft Office".

По материалам

<http://soft.compulenta.ru/344715>

Vista, повремените...!

США. Операционная система "Windows Vista", поступившая в розничную продажу еще в начале 2007 г., до сих пор не смогла вытеснить с рынка свою "старшую сестру" — "Windows XP". Представители компьютерного ритейла сообщают, что пользователи требуют заменить "Vista" на "XP" прямо в момент покупки готового компьютера. Доходит до того, что люди покупают ноутбуки с "Vista", а затем устанавливают "XP". Причины ясны: при всей "изящности" "Vista" имеются большие проблемы с ее совместимостью с разными программами. В сети магазинов, специализирующихся на продажах ноутбуков, сообщили, что 60 % покупателей спрашивают, не будет ли у них проблем с "Vista", при этом 5 % сразу просят поставить "XP" — в основном, это бизнес-потребители, у которых много приложений, которые работают под "XP" и не функционируют под "Vista"...

По материалам www.cnews.ru/news/top/index.shtml?2007/12/29/282050

Новые возможности мобильного телефона Motorola

США. Компании Motorola, сдающей в последнее время свои позиции на рынке мобильных телефонов, приходится изыскивать дополнительные способы борьбы за место под солнцем. Одним из примеров подобных поисков является портативный медиаплеер "DHO1", способный принимать цифровое широкоэмитательное ТВ в формате DVB-H. Оборудованное ЖК экраном с размером 4,3" по диагонали, устройство может похвастать рядом функций, характерных для "больших" видеомагнитофонов. Среди них — возможность сохранения полученного изображения на картах памяти формата Secure Digital (SD), а также наличие пятиминутного

буфера, позволяющего приостанавливать работу проигрывателя в случае необходимости и затем возобновлять ее с места остановки. Одного заряда батареи достаточно для четырех часов непрерывной работы. Новинка ориен-



тирована на рынки европейских стран, где поддерживается стандарт DVB-H.

По материалам

http://www.3dnews.ru/news/motorola_vipustila_mobilnii_dvb_h_priemnik

"Интернет-приемник"

США. Известная транснациональная компания ASUS "создала" новый вид приемного устройства — "Asus Internet Radio", позволяющего прослушивать любые интернет-радиостанции из любой страны мира в любом месте. Устройство может воспроизводить передачи более 10 000 интернет-радиостанций, введенных в память устройства. Он удобен тем, что его можно взять с собой куда-нибудь в поход или на прогулку. Аппарат можно настроить и на другие станции, которые не запрограммированы изначально, создать свой список 250 любимых станций и слушать только их. В конструкции сочетаются ретро-дизайн и современные технологии. Он поддерживает форматы MP3 и WMA с битрейтом от 32 до 320 кбит/с. В устройство также встроен будильник, который тоже можно запрограммировать на включение желаемой вещательной программы в нужное время. К Интернету приемник может подключаться через Wi-Fi или другую беспроводную сеть либо через Ethernet. На LCD-дисплее размерами 128x64 мм отображается информация о станциях. Существуют две версии приемника: одна — с входом для iPod (стоимость около 400 долл. США), другая — без него (200 долл.).

По материалам

http://www.onair.ru/?CLNAME=enews&act=view_msg&NMID=20534

Телевизор со светодиодной матрицей

ЮЖНАЯ КОРЕЯ. Компания Samsung продемонстрировала прототипы телевизоров на основе органических светодиодов (OLED). Массовое производство телевизоров на основе таких матриц с диагональю свыше 30" планируется освоить ближе к концу десятилетия, а с диагональю 14" панели могут поступить в продажу уже только раньше, хотя точные сроки пока не называются. Между тем японская корпорация Sony начала продажи на территории США телевизоров с OLED-матрицами с диагональю 11 дюймов. Они также доступ-



ны в самой Японии, где стоят порядка 1700 долл. США. Высокая на текущий момент цена позволяет предположить, что среди рядовых потребителей OLED-телевизоры "Sony" вряд ли будут пользоваться высоким спросом.

По материалам

<http://gadgets.compulenta.ru/344469>

"Гигантский телевизор"

ЯПОНИЯ. Гигантский телевизор японской компании Matsushita Electric действительно существует. Эта 150-дюймовая плазменная новинка позволила



компании сделать отрыв от конкурентов по "диагональной" гонке. Новый телевизор имеет разрешение, превышающее Full HD в четыре раза. Дисплеи такого рода уже демонстрировали ранее другие компании, а подобное разрешение получило логичное название Quad HD. Отметим, что 150" панель по площади равняется девяти экранам с диагональю 50 дюймов. Цена новинки пока не разглашается, но уже известно, что на рынке "гигантский" телевизор появится в 2009 г.

www.3dnews.ru

ЯПОНИЯ. Корпорация "Sony" сообщила о прекращении производства проекционных телевизоров в связи с конкуренцией со стороны LCD- и плазменных телевизионных панелей. Теперь компания намерена сконцентрироваться на развитии жидкокристаллических и OLED технологий для быстрорастущего рынка плоских телевизоров. После ухода "Sony" на рынке проекционных телевизоров остаются "Samsung", "Mitsubishi", "RCA", "Panasonic" и "JVC". Чтобы привлечь внимание покупателей, они предлагают их на более выгодных условиях по сравнению с плазменными и ЖК телевизорами.

(Источник: www.bit.prime-tass.ru/news/show.asp?id=54783&ct=news)





Internationale Funkausstellung

IFA-2007: новые решения в высоком разрешении

Д. МЕРКУЛОВ, В. МЕРКУЛОВ, г. Москва

Видеопроекторы и диски высокого разрешения. Фундаментальные работы по разработке теории и практики ТВЧ были выполнены в лабораториях японской компании телевидения NHK (Nippon Hoso Kyokai). В Европе и Северной Америке с пробными передачами ТВЧ телезрители познакомились в 1982 г., а к регулярным передачам впервые приступили в США в ноябре 1998 г. В Россию сигналы ТВЧ стали приходить после запуска на стационарную орбиту европейского ТВ спутника "Astra" в 2004 г. Необходимое

400 кинофильмов (в основном прошлых лет).

Японские фирмы TOSHIBA и NEC совместно предложили свою и более дешевую технологию оптического носителя высокой четкости, названную HD DVD (High Definition — DVD высокого разрешения). Длина волны воздействующего на диск лазерного луча также равна 405 нм. Однако технология укладки дорожек записи более близка к DVD. Поэтому плееры HD DVD изначально совместимы с DVD и CD носителями. Технологию HD DVD поддерживает ком-

приступила к разработке формата HD VMD (Versatile Multilayer Disc — универсальный многослойный диск), альтернативы BR и HD DVD. Результаты завершенной в конце 2006 г. работы — диск VMD (рис. 11, а — в упаковочном конверте) и проигрыватель HD VMD — впервые были показаны на выставке CES-2007, а затем на CeBIT-2007 в Ганновере (Германия). На IFA-2007 они тоже были. "Картинка", воспроизводимая на экране ТВЧ, имела разрешение 1920×1080 пкс и по качеству не уступала системам BR и HD DVD. По габаритам круглая пластинка HD VMD не отличается от дисков CD, DVD, HD DVD и BR. Для записи и воспроизведения применяются "красный" лазер с длиной волны 650 нм, такой же как у DVD и CD.

Технология HD VMD отличается от DVD наличием на диске нескольких слоев. Каждый из них обеспечивает запись 5 Гб цифровой информации. Число слоев может достигать 20. Сериями выпускают диски с объемом 20, 30 и 40 Гб. Скорость считывания данных с информационных дорожек близка к 40 Мб/с.

Носители VMD так же, как DVD и HD DVD, не имеют "врожденного" недостатка технологии Blu-ray. У VMD расстояние от поверхности до рабочих спиралей равно 0,6 мм. Диски Blu-ray

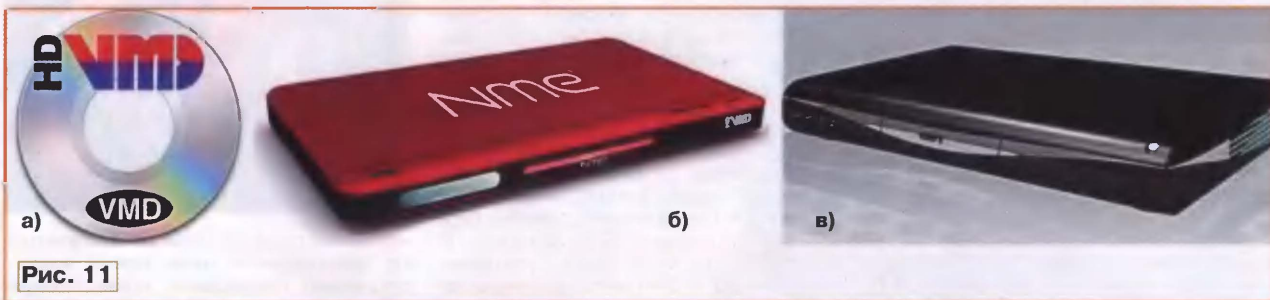


Рис. 11

приемное оборудование (тюнеры) появилось через короткое время — в 2005 г. [14]. В конце 1990-х годов в обращении начали поступать плоские крупнопанельные плазменные — 107 см (42") по диагонали и более — экраны с внешними и встроенными ТВ тюнерами, рассчитанные на прием сигналов ТВЧ. Схожие по техническим характеристикам ЖК панели пришли в эксплуатацию немного позже.

Для записи и воспроизведения кинофильмов в профессиональных студиях и домашних условиях с качеством ТВЧ японской корпорацией SONY была разработана технология записи на оптический дисковый носитель высокого разрешения, получившая наименование "Blu-ray" (в переводе "голубой луч"). Размещение на диске двоичных данных и считывание с него информации обеспечивается лазерным лучом с длиной волны 405 нм фиолетового цвета. Разработанный SONY первый Blu-ray (BR) плеер (рекордер), пригодный для эксплуатации, появился в продаже в апреле 2003 г. Предполагается, что к концу 2007 г. на диски BR записали около

паниа MICROSOFT. Первый разработанный TOSHIBA проигрыватель HD DVD профессионального и потребительского назначения появился в конце 2003 г. Кинофильмов, записанных в формате HD DVD, к началу 2008 г. накопилось 350.

Новые диски высокого разрешения нашли признание в вычислительной технике, например, в ноутбуках, пока в основном из-за их большего объема памяти в сравнении с DVD и CD. Наряду с этим, они не получают понимания в среде кинолюбителей: во-первых, по причине ограниченности номенклатуры записанных оригиналов, во-вторых, потому что у них мало желания расставаться с накопившимися архивами недорогих DVD. Кроме того, любителей домашних кинопросмотров в большей степени волнует художественное содержание произведений, в меньшей — качество их воспроизведения. Может повториться история, похожая на "восшествие" формата MP3, когда пользователи предпочли дешевизну и оперативность в получении желаемого музыкального материала взамен навязываемых более качественно записанных CD.

Основанная в 1999 г. британская фирма NME (New Medium Enterprises — новые рациональные решения) в 2004 г.

имеют толщину защитного покрытия в шесть раз меньшую (0,1 мм), поэтому их информационные слои (длиной 149 нм против 204 у HD DVD и 410 у DVD) менее устойчивы к механическим повреждениям, склонны к деформациям при изменении окружающей температуры. Первоначально эти диски помещали в предохранительные картриджи, как в свое время ГМД (гибкие магнитные дискеты).

Специалисты NME заявляют, что производство VMD и их плееров потребует минимального пересмотра заводского конвейерного оборудования. Поэтому изготовленные продукты обойдутся потребителям не дороже DVD.

На стендах фирма демонстрировала два серийно выпускаемых мультиплеера HD VMD — модели 622S и ML777S, различающихся конструктивным оформлением, но одинаковых по техническим характеристикам: стандарты видеоизображения — HD VMD, MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4, VC1, WMV9, H.264; воспроизводимые диски — VMD, DVD, DVD±R/RW, VCD, CD, CD-R, MP3, фото — CD; видео разрешение — 1080×720 пкс; соотношение видеосигнал/шум — 65 дБ; аудиоформаты — DTS, Dolby

Окончание.

Начало см. в "Радио", 2008, № 2

Читатели, приславшие в редакцию любые пять из шести купонов за полугодие, вместе с предложениями по совершенствованию журнала, смогут претендовать на один из призов.

Март
2008 год

Digital, AC3; соотношение аудиосигнал/шум — 90 дБ. Они оснащены всеми современными оптическими и проводными видео- и аудиоинтерфейсами (включая HDMI) для подключения к профессиональной и бытовой технике. Габариты — 500×340×130 мм, масса — 4 кг (рис. 11,б) и 508×349×135 мм, 3,7 кг (рис. 11,в) соответственно.

Воспроизводить диски VMD может любое современное DVD устройство, способное "читать" многослойные диски и снабженное необходимой программой декодирования.

Мобильная телефония и MP3 (iPod, iPhone). Потребители, отслеживающие новинки мобильной техники, ожидали,



Рис. 12

характеристикам близкий к модели "iPod touch"; Wi-Fi и Bluetooth 2.0 беспроводные соединения; время работы — 5 ч речи или просмотра видеоизображений и 22 ч слушания музыки; габариты — 115×61×11,6 мм; масса — 135 г; встроенный датчик, ориентирующий изображение на дисплее в положение, удобное для глаз при развороте корпуса. Любители техники, испытывавшие iPhone в работе, отмечают удачный показ на экране дисплея картографической информации из интернет-ресурса "Google Maps".

В начале ноября 2007 г. начали продавать iPhone в Германии и Великобритании, после чего — в Венгрии, Нидерландах, Франции. Привозимые в Россию телефоны iPhone можно программно адаптировать к стандартам работы местных операторов связи. Продавцы сообщают о продажах в месяц до 1500 штук.

В начале сентября 2007 г. APPLE объявила о выпуске нового плеера "iPod touch" (рис. 14). По внешнему виду похожая на iPhone модель имеет объем встроенной памяти на 16 или 8 ГБ, предназначена для воспроизведения видео- и аудиозаписей; под-



Рис. 13

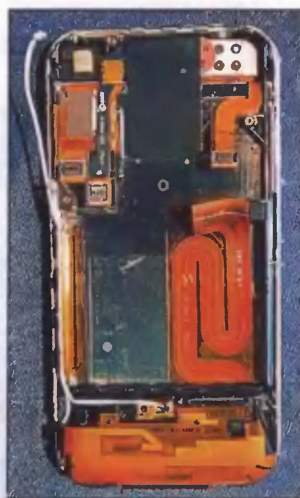


Рис. 14

держивает видеоформаты MPEG-4 с битрейтом 2,5 Мб/с, H.264 — 1,5...2,5 Мб/с; фото — JPEG, BMP, GIF, TIFF, PSD, PNG; аудиоформаты AAC (до 320 кб/с), MP3 (до 320 кб/с), Apple Lossless, AIFF, WAV; беспроводный доступ в Интернет посредством Wi-Fi соединения; оснащена сенсорным



Рис. 15

экраном (16:9), измеряемым диагональю 8,9 см (3,5"); как и iPhone, имеет датчик ориентирования, разворачивающий картинку на дисплее в положение, удобное для глаза при поворотах корпуса, а также сенсор, автоматически регулирующий яркость экрана при изменении внешней освещенности; время работы (без подзарядки): 22 ч — аудио, 5 ч — видео. Габариты — 110×62×8 мм, масса — 120 г.

Другой новейший плеер "iPod nano" (рис. 15) воплощает в себе достоинства предыдущих разработок APPLE — "iPod", "iPod shuffle", "iPod mini". Модель поддерживает форматы изображений JPEG, BMP, GIF, TIFF, PSD, PNG; форматы звука AAC, MP3, Apple Lossless, AIFF, WAV; имеет объем памяти 8 или 4 ГБ; может быть

что прославившаяся своими iPod MP3 плеерами [1] американская компания APPLE Inc. покажет на IFA уже поступивший в продажу мобильный телефонный аппарат iPhone. В США iPhone начали продавать в конце июня 2007 г. при ажиотажном спросе. К началу работы выставки (т. е. к концу августа) продано более 1 млн приборов. Ежемесячные темпы продаж были более высокими, чем у iPod.

APPLE не имела своего представительства на IFA. iPhone взялся выставить на своем стенде GRAVIS — германский оператор мобильной телефонии. В зале № 12 GRAVIS арендовал площадь около 25 м² в широком проходе. В первый день работа павильона на выставке была парализована из-за наплыва желающих познакомиться с iPhone. Аппарат со стенда убрали. В дальнейшем всем любопытным называли адрес магазина GRAVIS в Берлине, где iPhone выставлен был без права продажи. Похожие события происходили в зале другого, тоже германского, оператора T-MOBILE.

На рис. 12 Стив Джобс, основатель (1976) и руководитель фирмы APPLE, демонстрирует популярное изделие. На рис. 13 коммуникатор Apple iPhone показан в увеличенном виде со стороны лицевой панели и без крышки. Его технические характеристики: GSM диапазон частот (850, 900, 1800, 1900 МГц); MacOSx операционная система; подключение к Интернету; встроенная камера на 2 Мпкс; встроенная память на 8 или 4 ГБ; дисплей сенсорный по технологии Multitouch; размер экрана — 8,9 см (3,5") по диагонали с разрешением 320×480 пкс; просмотр видеофайлов и фотоснимков; iPod плеер (по



соединена с ПК посредством USB; время работы от заряжаемого аккумулятора: 24 ч — аудиорежим, 5 ч — видео. Габариты — 70×52×6,5 мм; масса — 50 г.

Автомобильная электроника. Распространяемые на выставке автомобильные журналы и газета IFA international сообщили о 75-летнем европейском юбилее установки радиоприемника в автомобиль и первом представлении его на IFA в 1932 г. Этот ламповый

время в мало известной компании MOTOROLA.

По представленным на IFA-2007 экспонатам можно было судить о повышенной увлеченности инженеров установкой в автомобили устройств, отображающих карты местности. Портативных (ручных) и автоспециализированных моделей GPS приемников выпускают десятки моделей. Сейчас собственники автомобилей с большим почтением

Bluetooth от мобильного телефонного аппарата собственного изготовления (рис. 16). Выпущенные другими организациями "мобильники" (например, iPhone) могут подавать сигналы на блок с таким же успехом.

Когда стереозвук пришел в автомобиль, решение о том, куда помещать громкоговорители, представлялось очевидным: или на тыловую полку за сиденьем пассажиров, прилегающую к



Рис. 16



Рис. 17



Рис. 18

приемник был разработан и изготовлен немецкой фирмой BLAUPUNKT. В то время цена на него составляла одну треть стоимости автомобиля. На два года раньше, в 1930 г., разработали и приступили к серийному изготовлению небольшого, доступного по цене массового авторадиоприемника в США, в то

как внутри салона, так и вне его (еще помогающим ориентироваться при беге, ходьбе, движении на мотоцикле, велосипеде, водном транспорте). Компания SIEMENS серийно выпускает базовый мультимедиаблок, выводящий на дисплей картографическое изображение, полученное по радиоканалу

относится к приемникам GPS, способным работать задних сидений. Предполагалось, что благодаря наклону заднего стекла в автомашине (например, типа "седан"), отраженные от него звуковые волны без особых потерь достигают ушей водителя и рядом с ним сидящего пассажира. Такое решение до сих пор привлекает внимание любителей самодельного

заднему стеклу салона, или на подставки (подиумы), устанавливаемые на той же площадке, или в подголовники задних сидений. Предполагалось, что благодаря наклону заднего стекла в автомашине (например, типа "седан"), отраженные от него звуковые волны без особых потерь достигают ушей водителя и рядом с ним сидящего пассажира. Такое решение до сих пор привлекает внимание любителей самодельного

размещения радиоаппаратуры в автомобиле. К достоинствам этого способа относят возможность покрытия динамических головок декоративным акустически прозрачным материалом, скрывающим их от возможных похитителей. Недостаток способа в том, что нормальная громкость звука для водителя при движении машины пассажирам, сидящим позади, кажется избыточной. Кроме того, относительно боль-

шумы, идущие сзади, считаются незначительными. В процентном отношении их поступает немного, они проявляются эпизодически в виде звуковых эффектов, не перегружающих психику зрителей и даже многим нравящихся. Однако при езде шоферам следует все-таки воздерживаться от прослушивания звукового сопровождения кинофильмов. Пассажиры могут слушать все то же, что и водитель, но звуковые сигналы,

интересные только для сидящих сзади попутчиков, могут помешать водителю сосредоточиться на вождении, поэтому слушать их правильнее через головные телефоны.

Сейчас специалисты по акустике признают, что оптимальной для высококачественного воспроизведения следует считать трехполосную автомобильную систему, состоящую из сабвуфера, СЧ (мидрэнджа) и ВЧ (твиттера) громкоговорителей. Компонентная система

(когда излучатели СЧ и ВЧ отдельно) превосходит коаксиальную по качеству воспроизведения. Однако коаксиальная акустика пользуется определенным спросом. Ею обычно оснащают недорогие автомобили, продаваемые без штатного комплекта аппаратуры.

В современных машинах зарубежного производства громкоговорители предлагается размещать в передних дверях (справа и слева от водителя). Как технически, так и эстетически рациональна компоновка, когда ВЧ головку помещают в угол двери, примыкающий к зеркалу обзора, а НЧ/СЧ — ниже, на уровне локтя водителя (**рис. 17**). Сабвуфер в автомобиле достаточно иметь один, поскольку стереозвук отсутствует на его рабочих частотах. Примеры размещения сабвуферов показаны на **рис. 18**. Отличным местом для установки одного или двух (работающих в паре) сабвуферов может служить та же задняя полка, о которой речь шла выше. Выпускают и модели сабвуферов, устанавливаемых под сиденьями.

На **рис. 19** показан также большой внедорожник, оборудованный радиоаппаратурой для озвучивания различных мероприятий на открытом пространстве.

Все эти примеры размещения головок в автомобилях можно увидеть на IFA-2007.

ЛИТЕРАТУРА

14. Меркулов В. Hi-Fi SHOW & HOME THEATRE 2005 в Москве. — Радио, 2005, № 7, с. 17, 18.

Редактор — А. Михайлов, иллюстрации предоставлены авторами



шой путь следования воздушных колебаний к ушам водителя приводит к потере качества восприятия им высоких частот в звуковом спектре сложного сигнала. Однако этот способ имеет и более серьезный недостаток, связанный с автовождением.

Дело в том, что исследования, проведенные психоакустиком, показали, что при движении автомобиля водителю можно слушать музыкальные и речевые программы, однако при условии, что акустические излучатели находятся спереди или по бокам (справа и слева), и нельзя допускать, чтобы звуковые сигналы одновременно приходили сзади. Самая неблагоприятная пространственная картина создается тогда, когда источники звукоизлучения находятся только за спиной. Ведь при эволюционном развитии человек всегда оборачивался на звуки, идущие сзади, поскольку воспринимал их как известие об опасности. Постоянное воздействие звуков сзади вызывает дискомфорт, раскоординацию и снижающие реакции водителя. У него ухудшается способность к адекватной оценке дорожной ситуации и быстрому принятию необходимых решений. Похоже на психику действуют и чрезмерно громкие аудиоклипы, особенно с нелинейными искажениями, возникающими при перегрузке усилителя.

Исторически люди никогда не стремились слушать музыку, сидя спиной к сцене или находясь в середине оркестра. Это сохранилось и в домашних условиях. В современном кинотеатре так же, как и в домашнем театре, художественными и техническими приемами создается иллюзия окружающего пространства, но в кино речевые диалоги и

издательство «Наука и Техника» предлагает полезные книги



В. Я. Володин

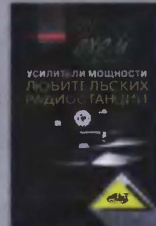
Современные сварочные аппараты своими руками

Формат: 140 x 205
Объем: 304 с.
Цена: 142 руб.

В. А. Кларовский

500 схем для радиолюбителей. Усилители мощности любительских радиостанций

Формат: 140 x 205
Объем: 256 с.
Цена: 153 руб.



Бен Лонг

Цифровая фотография от А до Я. Полное руководство с цв. вклейками + CD

Формат: 165 x 235
Объем: 592 с.
Цена: 186 руб.

Д. П. Кучеров

Современные источники питания ПК и периферии. Полное руководство. Книга + CD

Формат: 165 x 235
Объем: 352 с.
Цена: 219 руб.



А. В. Назаров

Современная телеметрия в теории и на практике. Учебный курс + цв. вклейки (в переплете)

Формат: 165 x 235
Объем: 672 с.
Цена: 270 руб.

Оплата при получении на почте.
В цену книги не входят почтовые расходы.

Россия

192029 С-Петербург а/я 44
E-mail: admin@nit.com.ru
Факс: (812) 567-70-25
Оптовые продажи: 567-70-26

Украина

02166 Киев, ул. Курчатова, 9/21
(044) 516-38-66
E-mail: nits@voliacable.com

www.nit.com.ru

Узел выбора внешних сигналов RGB/YPrPb/YUV/ПЦТВ в однокристальном процессоре UOCIII

Б. ХОХЛОВ, доктор техн. наук, г. Москва

Рассмотренный в журналах "Радио", 2007, № 8 и 9 однокристальный процессор UOCIII содержит много функциональных блоков и узлов. Часть из них более подробно описана в журналах "Радио", 2007, № 11; 2008, № 1 и в этом номере.

Телевизионный процессор UOCIII имеет две группы входов для введения внешних сигналов RGB, YPrPb или YUV во внутренние сигналы YPrPb. Первая группа входов (выводы 78—80 процессора) служит для ввода сигналов RGB3/YPrPb3, вторая группа входов (70—72) — сигналов RGB2/YPrPb2/YUV

(Pr и Pb — это цветоразностные сигналы на выходах декодера цветности). Выбранные сигналы обрабатываются в специальном узле и вводятся в сигналы ПЦТВ/YSx и YPrPb.

Такой способ позволяет использовать внешнюю микросхему, улучшающую качество изображения.

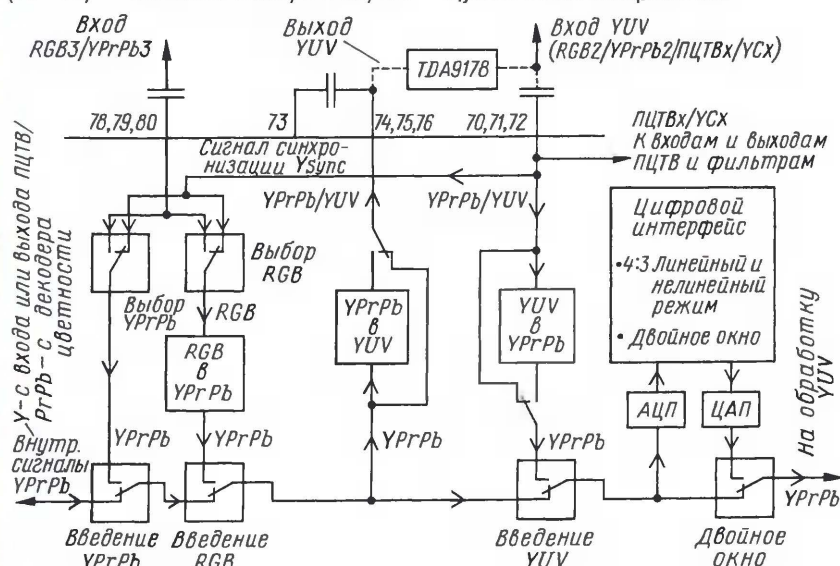


Рис. 1

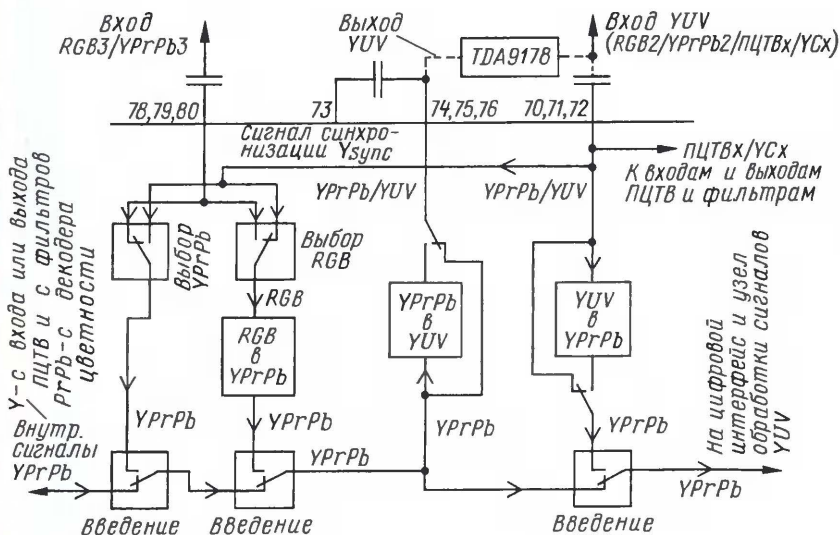


Рис. 2

На рис. 1 представлена структурная схема рассматриваемого узла. Он содержит коммутаторы, которые выбирают один из двух наборов сигналов RGB (RGB2 или RGB3), один из двух наборов сигналов YPrPb (YPrPb2 или YPrPb3) и одну группу сигналов ПЦТВх или YСх, узлы для преобразования сигналов RGB в YPrPb, YPrPb в YUV и YUV в YPrPb, аналого-цифровой (АЦП) и цифроаналоговый (ЦАП) преобразователи, цифровой интерфейс для обработки сигналов и микросхему TDA9178. Последняя обеспечивает сокращение длительности фронтов и спадов в обрабатываемых сигналах цветности и яркости.

Возможны десять режимов работы коммутирующего узла, обозначаемые буквами А—J. Требуемый режим устанавливается выбором значений шинных разрядов YC, YUV2—YUV0 и INTF так, как это указано в таблице (х — любое состояние). Следует иметь в виду, что входы, обозначенные как "быстрый" (Fast), могут обеспечивать и полное (Full) введение, а входы, помеченные как "полный", не могут работать с быстрым введением. Сигналы RGB и YUV можно использовать как для быстрого, так и для полного введения, а сигналы YPrPb — только для полного введения.

В таблице даны все возможные сочетания сигналов RGB/YPrPb/YUV. Необходимо отметить, что если выбрано несколько входов, то приоритет имеет тот вход, который активизирован. Кроме того, приоритет зависит от вида сигнала. Наибольший приоритет имеют внешние сигналы YUV. Затем идут внешние сигналы RGB и YPrPb. И наконец, наименьший приоритет имеют внутренние сигналы YPrPb (от ПЦТВ). Если используют две группы входов RGB или две группы входов YPrPb, то группа входов 3 имеет приоритет над входами группы 2 (установка шинного разряда IE3 в 1 отключает входы группы 2).

В качестве примера на рис. 2 изображены положения коммутаторов в рассматриваемом узле в режиме J. В этом случае имеется одна группа входов для сигналов YPrPb3 и одна группа входов для сигналов ПЦТВ или YC.

На рис. 3 показано подключение микросхемы TDA9178 к процессору UOCIII.

Управление введением внешних сигналов обеспечивается узлом, схема которого представлена на рис. 4. Он содержит триггеры и логические элементы "ИЛИ" и "И".

Процесс замены внутренних сигналов внешними предусматривает следующие действия. Сначала выбирают один из режимов коммутирующего узла, указанных в таблице, соответствующей установкой шинных разрядов YUV2—YUV0. Затем включают одну из групп видеовходов разрядами IE2 и IE3 установкой их в 1. В первом случае (IE2 = 1) включена группа входов RGB2/YPrPb2/YUV, во втором (IE3 = 1) — группа входов RGB3/YPrPb3. Для активизации выбранного режима подводят управляющий уровень 1 на вывод 75 (INSSW2) микросхемы или на вывод 77 (INSSW3) соответственно.

Если замена внутренних сигналов внешними происходит длительно, управляющим используют постоянное напряжение. Если же внешние сигналы

Если по внутреннему каналу проходит сигнал в формате 4:3, тактовая частота для АЦП равна 27 МГц, а для ЦАП — 36 МГц. При этом изображение растягивается по горизонтали и при использовании кинескопа формата 16:9 занимает всю ширину экрана.

Если увеличить тактовую частоту до 54 МГц и в интервале первой половины строки обрабатывать внутренний сигнал, а в интервале второй половины строки вводить внешний сигнал, например, с выхода узла телетекста, то на экране будут воспроизводиться два изображения: в левой половине экрана — внутренний сигнал, а в правой половине — сигнал телетекста.

В случае, когда внешним сигналом служит видеосигнал с выхода радиоканала видеоманитона, можно применить для вводимого сигнала режим Fast с цифровой обработкой и, меняя интервалы введения сигнала по строке и полю, обеспечить режим "кадр в кадре" с разными размерами и положением на экране вводимого изображения.

Редактор — А. Михайлов, графика — Ю. Андреев

МОДУЛЬНАЯ РЕКЛАМА

Группа **VERNA AUDIO** (А. Демьянов, А. Сырицо) изготавливает на заказ и предлагает:

- пассивные и активные АС (усилители АВ);
- широкополосные (100 Вт на канал, 5...50 000 Гц) усилители с режимом А+;
- активные АС с токовым возбуждением (CDL) в СЧ и ВЧ каналах и электроакустической обратной связью в НЧ канале;

— пакеты с документацией по самостоятельной сборке пассивных и активных АС и усилителей с режимом А+;

— изготовление разделительных фильтров, ремонт ГГ и доработку АС. Профессионально. Гарантия качества.

Тел. 145-09-90, 8-903-192-41-44 — акустика, 187-02-48 — усилители. E-mail: <DEM_VERNA@rambler.ru>.

* * *

ТОВАРЫ — ПОЧТОЙ!

Высылаем наложенным платежом по всей России. Лучший выбор книг, альбомов, радиодеталей, радионаборов...

105318, г. Москва, а/я 52 "Посылторг". Тел. (495) 543-47-96.

Каталог всех товаров на CD высылается в Вашем конверте с марками на 25 рублей!

Для получения каталога радиотоваров в бумажном исполнении пришлите марки почты России на 15 рублей.

Интернет-магазин: **WWW.DESSY.RU**
e-mail: **post@dessy.ru**

* * *

Речевые переключатели для хорошего отдыха и развлечений.

617120, Пермский край, г. Верещагино, а/я 74.

Простой импульсный преобразователь напряжения для БП телевизора

Л. КОМПАНЕНКО, г. Москва

Уже очень много лет в телевизорах применяют блоки питания, представляющие собой импульсные источники, преобразующие высокое постоянное напряжение (примерно 300 В) в ряд тоже постоянных выходных напряжений других (обычно меньших) значений, например, 125, 60, 25, 15 В и др. Высокое напряжение получают из переменного (50 Гц) сетевого 220 В, используя двухполупериодный выпрямитель, а выходные напряжения — из импульс-

осциллограммы напряжений в характерных точках которого можно видеть на рис. 2 при использовании устройства в указанном выше телевизоре. В других аппаратах, в которых применены иные трансформаторы, осциллограммы могут немного отличаться.

Транзистор VT1 установлен на имеющийся в БП теплоотвод. Кроме того, к теплоотводу привинчивают дополнительную металлическую пластину, увеличивающую его площадь рассеяния примерно вдвое.

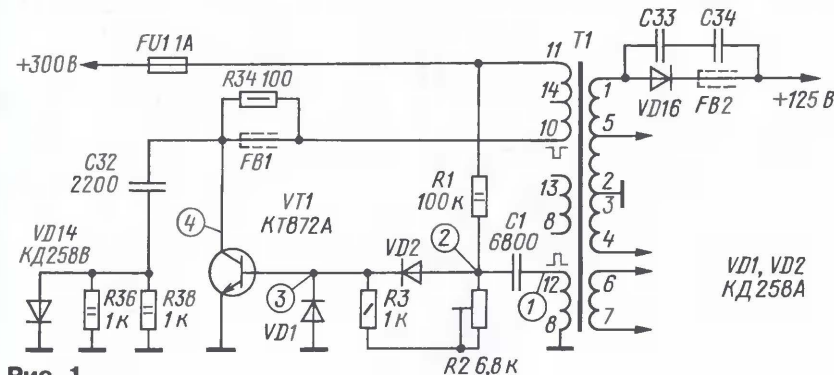


Рис. 1

ных, относительно высокой частоты следования (десятки килогерц), формируемых в основном на вторичных обмотках трансформатора питания. Между указанными узлами включен довольно сложный импульсный преобразователь, задающая часть которого собрана на микросхеме или транзисторах, которые нередко выходят из строя. И не всегда удается сразу найти необходимые новые детали для замены неисправных.

Для того чтобы заставить телевизор работать, можно временно собрать очень простой импульсный преобразователь по схеме, изображенной на рис. 1. В устройстве оставлен выходной мощный транзистор VT1 (самого БП или замененный своим исправным или аналогом), выводы коллектора и эмиттера которого соединены с имеющимися цепями телевизора. Подключение показано для телевизора "Юность 42ТЦ408Д", причем все узлы задающей части преобразователя БП нужно отключить от базы транзистора. Конечно, в другом телевизоре коллекторные цепи транзистора могут выглядеть иначе, однако их оставляют без изменения.

Базовую цепь транзистора VT1 собирают по представленной схеме. В ней использованы элементы R2 (R28 по нумерации в телевизоре), VD1 (VD10), VD2 (VD11) от БП телевизора с изменением включения и новые дополнительные детали R1, R3, C1. Конденсатор C1 — К73-9 на напряжение 100 В.

В результате такой преобразователь представляет собой блокинг-генератор,

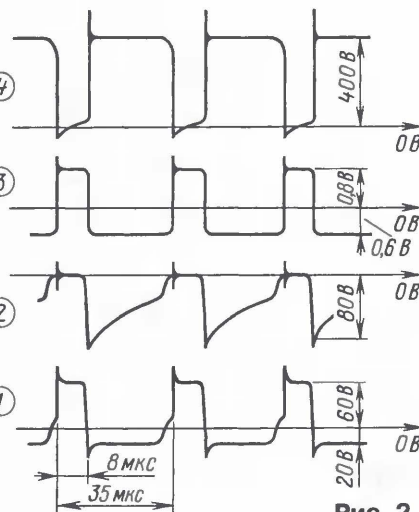


Рис. 2

Для установки преобразователя в номинальный режим необходимо вращением движка подстроечного резистора R2 получить требуемое напряжение питания строчной развертки — в нашем случае 125 В на выходе выпрямителя во вторичной цепи.

Следует еще раз указать, что использование такого преобразователя — временная мера, так как стабильность получаемых напряжений будет невысокая. В результате при изменении яркости изображения немного меняется и его размер.

Редактор — А. Михайлов, графика — Ю. Андреев

О любительском модульном микшерном пульте

Э. КУЗНЕЦОВ, г. Москва

Об особенностях разработки модульного микшерного пульта и его применения в специфических условиях эксплуатации рассказывает автор ряда публикаций по этой тематике канд. техн. наук Эдуард Борисович Кузнецов. Кроме того, в статье даны дополнительные рекомендации по вариантам модификации и методам любительского конструирования, что обусловлено интересом радиолюбителей к такой аппаратуре, вопросами к автору и обсуждением на форумах по аудиотехнике.

В публикациях журнала [1—7] вниманию читателей был предложен микшерный пульт и его отдельные блоки, доступные для изготовления в домашних условиях. Достаточно высокие параметры позволяют использовать такой пульт для самых разных целей, а модульная конструкция — оперативно получать компоновку, опти-

Вернемся к модульному пульту. Его конструкция и некоторые модули созданы специально для православных храмов. Там возникают задачи, которые обычные простые пульта удовлетворительно решить не могут. Озвучивание пространства вокруг церкви на праздниках особых сложностей не вызывает. Желательно только не увлекаться мощ-

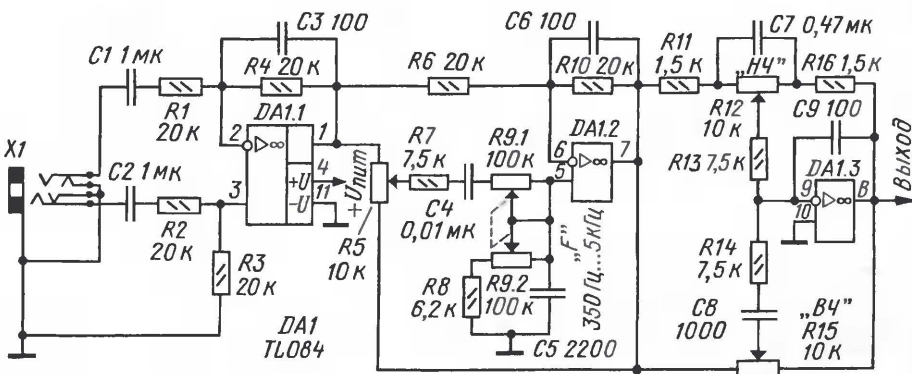


Рис. 1

мальную для этих целей. Из высказываний на форумах в Интернете видно, что эта конструкция многих заинтересовала, но возникли некоторые вопросы по оформлению и предложения "доработать" пульт, усложнить темброблок и т. д. Часто высказываются сомнения и о целесообразности изготовления пульта дома.

Прежде всего, нужно представить себе цель работы. Ведь сейчас в продаже есть множество пультов, и если для ваших задач можно использовать готовую аппаратуру, то целесообразнее просто приобрести ее. Соревноваться по дизайну и цене с заводскими изделиями очень трудно. Это связано с тем, что оптовые цены на элементы иногда в десятки раз могут отличаться от розничных. На заводах обычно применяют оснастку, которая очень упрощает, ускоряет и повышает точность механических работ. Оснастка тоже стоит денег и окупается только при достаточно большом числе выпускаемых изделий. Отсюда следует, что заниматься самостоятельным изготовлением микшерного пульта дома имеет смысл, если к нему предъявляются какие-то особые требования.

ностью усилителей и несколько скорректировать тембр звука для увеличения зоны слышимости. При выходной мощности 20 Вт и относительно высокой чувствительности громкоговорителей перекрыть пространство радиусом до 200 м не составляет труда.

В самом храме со звукоусилением возникает много проблем. Во-первых, речь идет не об усилении звука, а о "подзвучивании". Ведь часто и так все слышно, но из-за отражения от колонн, арок звуковые волны теряют в первую очередь высокие (в спектре голоса) частоты, которые и определяют разборчивость речи. Вот их и желательно "восполнить", да так, чтобы это не было очень заметно. Просто все должно быть хорошо слышно в любом месте храма. Если излишне усилить звук, то можно получить очень неприятный эффект, когда голос священнослужителя для части прихожан будет слышен откуда-то сзади. Затем нельзя забывать, что во время богослужения изменяются положение людей и расстояние до микрофона, а соответственно, и громкость звука. Звукооператора в церкви нет, и обычно у людей, обслуживающих аппаратуру, нет достаточной квалификации. Отсюда основное требование к пульту —

простота в обращении (все регуляторы, без которых можно обойтись, исключены), автоматическая регулировка усиления (APU) во всех микрофонных каналах. Стереозвук совершенно не нужен, целесообразнее использовать акустические системы с круговой направленностью. Даже эти требования ограничивают выбор аппаратуры. Имеющиеся в продаже пульта с АРУ обычно очень дорогие и к тому же имеют регулятор только в выходных линейках. Для стереозвук это решение правильное — автомат не должен нарушать стереобаланс, выставленный звукооператором. В храме же АРУ на выходе пульта может совсем "задавить" голос с одного микрофона, если вдруг придет сильный сигнал (например, от хора) с другого микрофона. Поэтому во многих случаях после опробования в храмах отказываются от использования отличной импортной аппаратуры, там обычные пульта не очень подходят. Вот почему желательно было провести разработку аппаратуры с учетом особенностей ее использования. Требования к качествен-

ственным параметрам могут быть несколько снижены, поскольку в православных храмах музыкальных инструментов нет, а изменения в спектре речевого сигнала не столь заметны, да и по шумам условия прослушивания очень далеки от студийных. Это дает возможность использовать недорогие микросхемы широкого применения. Отметим, что эта относительно простая аппаратура себя неплохо показала на практике и даже заслужила одобрение руководства РПЦ. Примечателен и такой факт: православный священник из Сан-Франциско (США), увидев на обложке "Радио" фото пульта, специально приехал за ним.

Из вышесказанного понятна цель разработки этой аппаратуры. А поскольку никто не собирался выпускать ее на заводе, то очень важным было предложить простую схему на недорогих широко распространенных элементах и конструкцию, удобную для повторения. Правда, при разработке всегда имелось в виду, что радиолюбители могут ставить совершенно другие задачи, и этот пульт может служить основой для новых разработок. Очень удобная модульная конструкция позволяет компоновать из имеющихся модулей нужную конфигурацию, а разводка печатных плат дает возможность установить необходимые для стереопульта регуляторы "ПАНОРАМА" и выходного уровня. При изготовлении, например, "классического" стереофонического варианта пульта на основе конструкции, показанной на фото, вместо модулей УМЗЧ и "сервисного" можно поставить входные модули. Получаем в том же корпусе обычный восьмивходовый пульт. Во входных модулях на месте тумблеров "ВКЛ" устанавливаются регуляторы "Панорама", а на месте надписей "ВХОДНОЙ МОДУЛЬ" — регуляторы выходного уровня. На печатных платах предусмотрены места для установки этих регуляторов, но в "Радонеже" их просто не ставили.

По поводу упрощенного варианта темброблока можно сказать, что его назначение — получить примерно одинаковое звучание разнотипных микрофонов, используемых в микрофонных каналах. Что касается среднечастотного регулятора, то выбрать его оптимальную частоту не так уж просто. Оказывалось, что в некоторых случаях он совершенно неэффективен на муж-

схема (без цепей питания) входных корректирующих каскадов к блоку УМЗЧ. Допустимо использовать ОУ TL084, TL074. Центральную частоту возможно изменять в пределах от 350 Гц до 5 кГц. Для речевых сигналов этого вполне достаточно, а если поставить еще одно такое же звено, то нужно изменить емкость конденсаторов пропорционально выбранному диапазону пере-

всего на одном листе фотобумаги. Затем эти панели нужно разрезать и заламинировать так, чтобы был зазор между ними. Обязательно следует оставлять припуск пленки по краям каждой фальшпанели. Без него при эксплуатации, если придется протирать панели, можно задевать за края пленки, и они могут отделиться от фотобумаги. Такая завернутая на краях пленка очень ухудшает внешний вид пульта. Ламинированные фальшпанели наклеивают на модули клеем "Момент". Внешний вид аппаратуры получается не хуже, чем у заводской.

Если же нет необходимости добиваться небольших габаритов, можно увеличить длину и число линеек. В этом случае можно применять и ползунковые выходные регуляторы, и параметрические звенья в темброблоке, а также использовать полностью схемы блоков профессионального простого портативного пульта "Микро РТВ" [8]. Нужно только не забывать, что сделать "на коленке" аккуратно пропилы для ползунковых регуляторов в нескольких линейках — весьма скучное занятие. Для изготовления же предложенного корпуса достаточно иметь самые простые инструменты, имеющиеся обычно в каждом доме: дрель, ножовку, молоток и напильник.

Для разработки плат пульта использована программа Sprint-Layout 3.0 R [9]. Эту весьма простую программу можно освоить очень быстро. Она позволяет экспортировать чертежи в графическом формате *.BMP для помещения их в статьи или отчеты. Экспорт файла также возможен в форматах "Gerber" и "Excellon" (сверловка), используемых профессиональными изготовителями печатных плат. К достоинствам программы следует отнести большое число библиотек в Интернете и простоту самостоятельного изменения элементов библиотеки. Можно использовать два "генератора текста". В первом используются стандартные шрифты Word (как русский, так и латинский алфавит). Этот шрифт не изменяется при зеркальном отображении. Второй "генератор текста" имеет только латинский алфавит, но его можно отображать и зеркально. Эту немецкую русифицированную программу для радиолюбителей можно найти в Интернете (648 кБ), она работает в среде ОС Windows 95, 98, ME, NT, 2000, XP. Позволяет распечатывать в любом масштабе или зеркально нужный слой, элементы. Поэтому в большинстве случаев нет необходимости использовать программу PCAD и заниматься преобразованием ее файлов в графические форматы.

Для вычерчивания небольших схем не менее проста и удобна другая немецкая русифицированная программа Splan v.5.0. (Rusplan). Здесь экспорт файлов возможен в форматах GIF, JPG, BMP, EMF. Эти программы уже широко используются радиолюбителями и, видимо, скоро вытеснят многие другие известные. Нужно только иметь в виду, что более ранние версии этой программы могут не раскрывать схемы, нарисованные с использованием более поздних версий (Splan V 6.0).

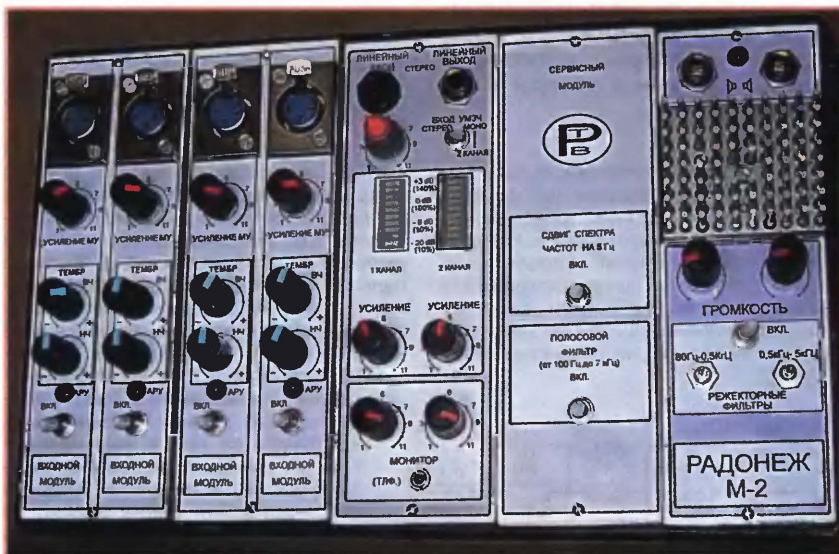


Рис. 2

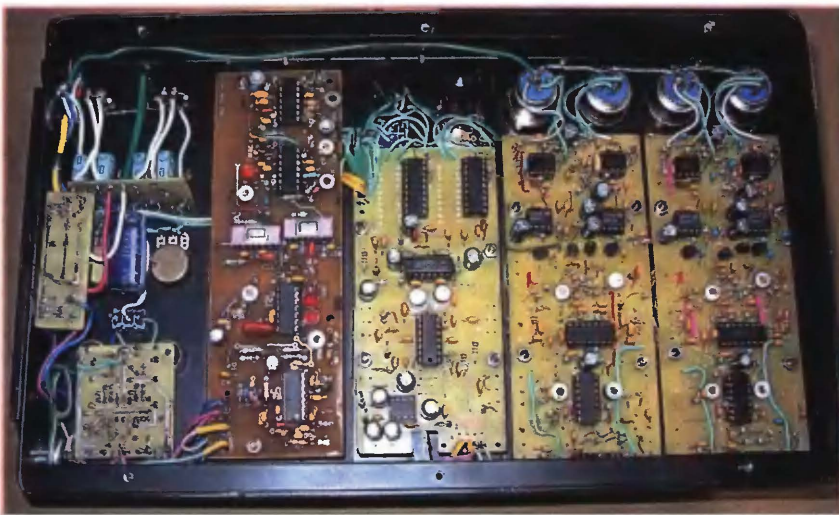


Рис. 3

ских голосах, в некоторых — на женских. В более сложных пультах единственным правильным решением будет иметь перестраиваемую среднюю частоту. Можно поставить и два таких среднечастотных звена. Но в этой конструкции при выбранных размерах лицевой панели разместить регулятор перестройки центральной частоты и регулятор усиления на этой частоте вряд ли удастся, поэтому здесь целесообразнее перенести регуляторы средней частоты в УМЗЧ. На рис. 1 показана

стройки. Еще лучше применить параметрический эквалайзер перед каждой выходной линейкой. Тогда с их помощью можно даже исправлять влияние на звучание акустики помещения.

Предложенную конструкцию любительского пульта следует рассматривать как базовую. Размеры корпуса выбраны из соображений легкой транспортировки. Поскольку лицевые панели предполагалось изготавливать дома, то фальшпанели распечатывали на принтере (программа CorelDRAW)

Акустическая система VERNA 100A-14

А. ДЕМЬЯНОВ, А. СЫРИЦО, г. Москва

"Строгий тональный баланс и высокая разрешающая способность при сохранении положительной эмоциональной составляющей музыкальных программ разных жанров отличает эту модель", — так характеризуют авторы свою новую конструкцию громкоговорителя.

Помимо описания акустической системы, в статье изложены ответы на часто задаваемые вопросы читателей относительно повторяемости описанных в журнале конструкций АС VERNА.

В заключение считаю полезным сообщить еще об одной модификации любительского пульта, показанной на фото **рис. 2**. Схема практически не изменена, но для максимального упрощения изготовления корпуса пульта в домашних условиях платы объединены в блоки попарно (ширина блока 60 мм). Конечно, об оперативной замене их уже речи нет — соединительные разъемы исключены. Зато после новой разводки печатных плат их удалось расположить горизонтально и тем самым существенно уменьшить толщину корпуса. Платы крепят к лицевым панелям через стойки длиной 15 мм. Все переменные резисторы и тумблеры размещены между платами и панелями, соединяясь с платой проводами. Толщина корпуса при этом не превышает 40 мм. На строительных рынках продаются дюралевые полосы такой ширины и длиной 2 м. Из этой полосы легко согнуть прямоугольный корпус с размерами 305×185×40 мм и соединить края накладкой на винтах М3. Эта накладка толщиной 5 мм служит теплоотводом для микросхем стабилизаторов напряжения питания. Изнутри к стенкам привинчены алюминиевые уголки 10×10 мм, которые продаются на том же строительном рынке. На эти уголки и крепят на винтах М2,5 блоки и дно пульта. Только верхние уголки желательно закрепить на 2 мм ниже верхней кромки боковых стенок. Тогда края верхних панелей блоков будут защищены боковыми стенками. Такой корпус можно изготовить очень быстро, пользуясь лишь тисками и молотком, а выйдет он неплохо. При снятом дне доступ ко всем регулировкам очень удобен. Представление об этой конструкции расширяет фото пульта снизу на **рис. 3**.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузнецов Э. Любительский модульный микшерный пульт. — Радио, 2003, № 2, с. 12—15; № 3, с. 10—12.
2. Кузнецов Э. Входной модуль микшерного пульта. — Радио, 2004, № 5, с. 18—20.
3. Кузнецов Э. Модуль фильтров для борьбы с акустической обратной связью. — Радио, 2004, № 6, с. 15, 16.
4. Кузнецов Э. Параметрический эквалайзер для модульного пульта. — Радио, 2004, № 7, с. 17—19.
5. Кузнецов Э. Автономный блок звукоусиления на основе входного модуля микшерного пульта. — Радио, 2005, № 5, с. 20—23; № 6, с. 20.
6. Кузнецов Э. Модуль УМЗЧ для любительского пульта. — Радио, 2006, № 8, с. 16, 17.
7. Кузнецов Э. Устройство сдвига спектра частот. Сервисный модуль любительского микшерного пульта. — Радио, 2006, № 11, с. 19—22.
8. Кузнецов Э. Микшерный пульт. — Радио, 2001, № 7, с. 12—15; № 8, с. 12—14; № 9, с. 11—13.
9. Пестриков В. М. Радиозлектроника в конструкциях и увлечениях. Разработка печатной платы на компьютере. — С.-Пб.: Наука и техника, 2004, с. 133—148.

Редактор — А. Соколов, графика — Ю. Андреев, фото — автора

Высокие технологии в производстве головок громкоговорителей (ГГ) позволили наполнить рынок аудиоаппаратуры большим числом моделей акустических систем (АС). Но если ГГ с диффузорами на основе полимеров воспринимаются в составе аппаратуры домашнего кинотеатра вполне органично, то при высококачественном воспроизведении музыкальных компакт-дисков это не так однозначно. Особенно это касается полосы СЧ (300...4000 Гц), где сосредоточены основные тембры музыкальных инструментов. Основная причина неполноценного звуковоспроизведения многими ГГ СЧ кроется в больших внутренних потерях полимерных и композитных диффузоров. Действительно, ГГ с такими диффузорами обладают многими привлекательными характеристиками — высокая максимальная мощность, низкая частота основного резонанса (65...85 Гц), достаточно линейные графики АЧХ с неравномерностью до ±2 дБ в полосе 190...3500 Гц, низкие значения гармонических искажений, отличная макродинамика, слабая окрашенность воспроизводимых программ. Но при этом им практически недоступно высокое тембровое разрешение в малосигнальной зоне без потери тонких нюансов и, как следствие, несоответствующее записи звуковоспроизведение, субъективно описать которое можно как неестественное, "неживое".

Тем не менее некоторым фирмам удается сконструировать ГГ, которые с успехом сочетают в себе положительные качества полимерных и целлюлозных. Они обладают ровным, тонально-сбалансированным звучанием и высокой нейтральностью к воспроизводимому музыкальному материалу, что, как правило, и требуется опытным слушателям.

Именно такие ГГ в качестве средне-частотных и установлены в модели АС 100А-14 (фото на **рис. 1**). Это — динамическая головка POLK AUDIO MW4850 с легким диффузором из композитного материала высокой плотности (масса — около 5 г), мягким подвесом (линейное смещение — 2,5 мм), рабочим частотным диапазоном 80...4500 Гц. В полосе НЧ используется головка SEAS L21RN4x/P (H956) с диффузором, выполненным из алюминия (масса — 40 г); линейное смещение — до 7 мм (максимальное — до 14 мм), резонанс на частоте 24 Гц, номинальная мощность — 100 Вт. В полосе ВЧ, сохраняя выбранный (по материалу диффузора головки НЧ) тональный баланс, применена головка SEAS H883 с куполом из алюминия диаметром 27 мм и магнитной жидкостью в зазоре. Чувствительность головки — не менее 90 дБ, полоса частот — 2300...21000 Гц (по уровню -3 дБ).



Рис. 1

Модель 100А-14 разрабатывалась как универсальная (для воспроизведения разных жанров музыкальных программ) для помещений площадью 17... 22 м² при средней заглушенности, достигаемой при наличии паласа или ковра 3×4 м на полу, "бумажных" обоев, штор средней плотности на окнах, мягкой мебели, открытой форточки или двери, а также декоративных элементов звукопоглощения за спиной слушателей. Предпочтительная установка — на акустически изолированных от пола подставках высотой 45...60 см, в зависимости от расстояния до слушателя.

Основные технические характеристики

Номинальное (минимальное) сопротивление, Ом 8 (3,8)
Рабочая полоса частот, Гц . . . 30...21000

Чувствительность, дБ 85
Частоты раздела, Гц 380, 2900
Шумовая мощность, Вт,
ном./макс 50/100
Размеры, мм 280×730×440
Масса одной АС, кг, не менее 45

Конструкция громкоговорителей

Корпус модели 100А-14 (его чертеж показан на рис. 2) имеет классические соотношения размеров панелей с учетом двух излучателей в СЧ звене. Минимальной ширины передняя панель, покрытая плотным винилом с рельефным рисунком, и смещенные оси СЧ и ВЧ головок относительно низкочастотной заметно снижают переотражения от излучателей. Слева (и справа — на другом канале) от ВЧ головки расположено отверстие для установки фазоинвертора. Труба имеет внешний и внутренний диаметры 58 и 53 мм соответственно при длине 140 мм.

На задней панели, ближе к геометрическому центру, — отверстие диаметром 40 мм для установки второй трубы длиной 50 мм с внешним и внутренним диаметрами 40 и 36 мм, она служит для коррекции АЧХ в полосе 50... 250 Гц. Ниже расположено прямоугольное отверстие 65×90 мм для панели с тремя парами входных акустических зажимов.

Передние и задние панели составлены из двух слоев ДВП (МДФ) средней плотности и фанеры общей толщиной 42 мм. Остальные — двухслойные из ДВП толщиной 20 мм и фанеры 18 мм при общей толщине 38 мм. Склеенные заготовки панелей выдержаны под прессом в течение четырех суток. Задняя панель СЧ бокса выполнена из ДВП толщиной 20 мм и перфорированной ДСП толщиной 18 мм низкой плотности. Внутренняя боковая панель СЧ бокса — ДВП 20 мм, а нижняя образована ра-

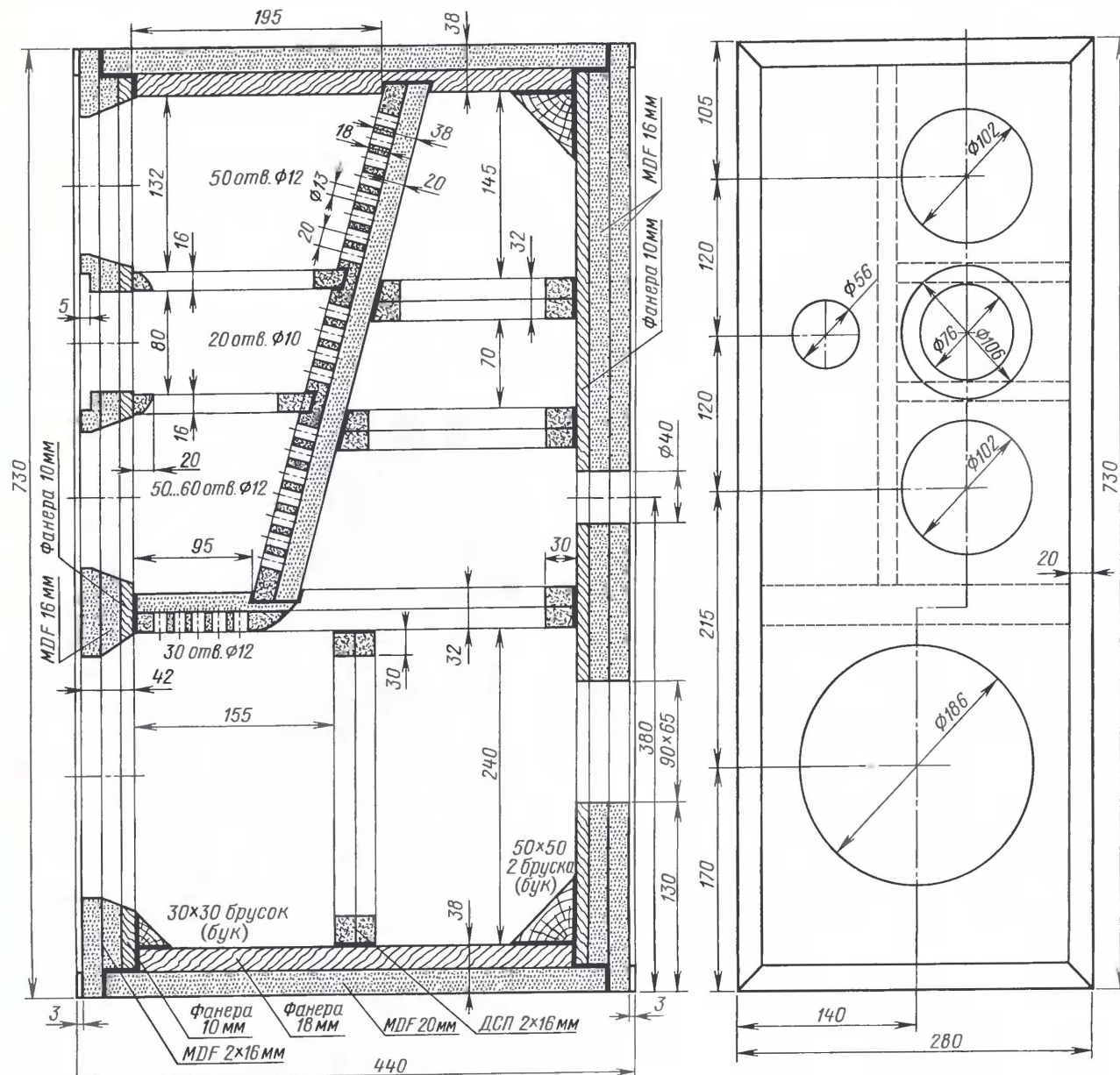


Рис. 2

мой-распоркой над НЧ ГГ (рис. 2). Рамы-распорки в отсеке НЧ головки, а также те, что расположены позади СЧ бокса, установлены между боковыми и задней панелями корпуса. Рама, расположенная над НЧ головкой, упирается во все вертикальные панели корпуса. На левом чертеже рис. 2 торцевые части боковой панели СЧ бокса и некоторых рам-распорок показаны штриховыми линиями.

Форма, величина объема и перфорация на задней панели СЧ звена, а также установленные на ГГ панели акустического сопротивления (ПАС) позволили в значительной степени сохранить исходную линейность АЧХ головок MW4850 за счет снижения амплитуд внутренних резонансов и переотражений и обеспечить минимальное смещение диффузоров в диапазоне 300...3500 Гц. Последнее качество позволяет быстрее и, значит, точнее следовать (преобразовывать) поступающему сигналу при меньших значениях искажений.

Материалы рам-распорок (ДСП) и места их установок выбраны с учетом увеличения вибропоглощения и необходимой жесткости корпуса для воспроизведения низких частот от 30 Гц. Все панели, в том числе и рамы-распорки, зафиксированы эпоксидным клеем, а крепление усилено шурупами-саморезами, установленными снаружи.

Все внутренние поверхности, за исключением перфорированных в СЧ боксе, в несколько приемов покрыты ПВА до получения высохшего слоя 4...5 мм.

Внутренние поверхности НЧ бокса оклеены натуральным войлоком средней плотности (около 2...2,5 кг/м²) толщиной 17...19 мм, а углы скруглены по радиусу 20 мм.

СЧ бокс тоже оклеен внутри, но войлоком низкой плотности (1,5...2 кг/м²) и толщиной 12...15 мм, кроме перфорированных панелей. Их отверстия заполнены синтепоном низкой плотности.

В углах НЧ и СЧ боксов вклеены изготовленные из х/б ватина валики-цилиндры диаметром 100 и 50 мм при длине 200 и 100 мм соответственно.

Корпус покрыт миллиметровым шпоном розового дуба и тонирован черным полуматовым полиуретановым лаком. Передние и задние панели оклеены рельефным винилом. ГГ установлены на панели жестко, без демпфирующих колец. По периметру передней и задней панелей наклеены планки из бука сечением 20×3 мм. Фактически толщина планок соответствует толщине винилового покрытия с клеевым слоем. Рамки с декоративной, акустически прозрачной тканью изготовлены из массива бука или дуба сечением 18×18 мм и фиксируются на корпусе посредством пластмассовых штырей, вставляемых в соответствующие гнезда по краям передней панели.

При повторении конструкции, во избежание досадных разочарований по поводу оценки работы АС, в первую очередь следует подобрать ГГ, желательно из одной партии выпуска, и затем придерживаться следующего алгоритма сборки корпусов:

1. Подобрать качественные и просушенные материалы и приобрести современные клеи (например, KLEIBERT, BERRIT).

2. Склеить заготовки панелей и выдержать их под прессом (грузом массой 50...70 кг) не менее 6—8 суток.

3. Собрать вначале каркас из боковых панелей (без передней и задней стенок), зафиксировав углы шурупами-саморезами с шагом 50...60 мм и оставить на 4—5 суток.

4. Установить панели СЧ бокса со своими перегородками и также скрепить их шурупами, а через 2—3 суток установить рамы-перегородки в НЧ боксе.

5. Через 6—8 суток вставить подогнанную по размеру переднюю панель, а еще через 5—6 суток установить заднюю панель, также фиксируя их саморезами.

Собранные корпусы необходимо выдержать 6—9 суток в помещении (желательно проветриваемом) при температуре +24...+26 °С и минимальной влажности.

Далее можно приступать к покрытию внутренних поверхностей корпусов составом ПВА. Полностью высохшие слои имеют прозрачный цвет. Войлок следует устанавливать по технологии применения клея "Момент", т. е. создавая сильное кратковременное давление,

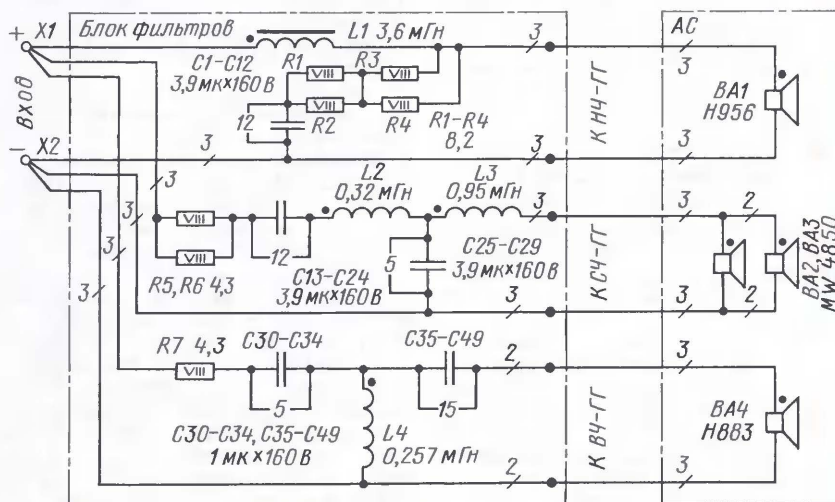


Рис. 3

затем установить элементы звукопоглощения (поролон и ватин на основе шерстяных волокон в данном случае малоэффективны).

Следует заранее предусмотреть места и способы закрепления групп проводов, идущих от входных зажимов к ГГ.

В конструкции необходимо использовать только высококачественные акустические зажимы, имеющие место под пайку в центральной оси. Их переходное сопротивление контакта не должно превышать 0,01 Ом, и после 200—500 ч работы АС при подводимой мощности 10...20 Вт (15...20 % времени работы в начальный период эксплуатации) все паяные соединения необходимо покрыть цапон-лаком или иным нейтральным составом.

Подставки под АС не должны иметь фронтальную панель шире 120...130 мм. Их конструкция может быть произвольной при достаточной массе и должна обеспечивать виброизоляцию между полом и устанавливаемыми на них корпусами.

Разделительные фильтры

Схема трехполосного разделительного фильтра и соединений в громкоговорителе показана на рис. 3. Катушка L1 содержит 220 витков провода ПЭВ-2 1,12, намотанных на сердечнике из феррита 2500НМ размерами 8×15×85 мм.

Ферритовый сердечник катушки L1 позволяет сохранить чувствительность низкочастотной головки и пропускать без искажений сигнальный ток до 20 А частотой до 10 кГц. Катушки L2, L3 намотаны тем же проводом на каркасах диаметром 40 и высотой 28 мм и содержат 196 и 290 витков соответственно. Катушка L4 содержит 140 витков провода ПЭВ-2 0,8, намотанных на каркасе диаметром 14 и высотой 18 мм. Слои изолированы тонкой фторопластовой лентой. Конденсаторы — К73-16 на напряжение 160 В, резисторы — безындукционные С5-16В мощностью 8 Вт. Провода к акустическим зажимам — медные посеребренные многожильные в изоляции из мелкодисперсного стекловолокна и фторопласта. Монтаж

фильтров выполнен без соединительных проводов.

Целесообразно выполнить подстройку параметров фильтров (элементы L2—L4, C25—C34) в пределах отклонений не более 5...7 % от указанных значений, а также длины трубы фазоинвертора. Но заниматься этим следует лишь спустя 150...250 ч наработки, т. е. после стабилизации электроакустических характеристик ГГ.

Выбор фильтров третьего порядка в полосах СЧ и ВЧ — в данном случае компромисс между инструментальными и субъективными оценками звуковоспроизведения системы в целом. Следует отметить, что замена головок MW4850 на другие может потребовать применение фильтров иного порядка.

При повторении конструкции вместо головок POLK AUDIO MW4850 возможно использовать SEAS H1152 или SEAS H149. В этом случае потребуется некоторая коррекция параметров разделительного фильтра и изменение плотности ПАС для этих головок.

Результаты оценочных прослушиваний

При воспроизведении музыкальных программ самых разных жанров звучание отличается строгой тональностью и высокой микродинамикой.

Звучание сложных симфонических программ признано полностью "пропорциональным" записанному на носителе, в том числе с сольными партиями вокала, фортепиано и скрипки.

Испытание АС показало, что с усилителем, работающим в классе А+, заметно улучшается качество воспроизведения. Это особенно проявилось при воспроизведении грамотно записанных классических программ — АС как бы растворялись, появилась глубокая и широкая панорама симфонического оркестра, тембры обрели настоящую телесность и естественность даже в самых сложных треках — соло женского вокала и фортепиано. Выявилась масса музыкальных подробностей и нюансов, которые "проплатывались" очень дорогими усилителями. При этом звучание тракта отличалось редкой целостностью и органичностью, так как не была потеряна положительная эмоциональная составляющая, — неотъемлемый аспект действительно высококачественного воспроизведения.

Авторы выражают признательность С. Агееву, Г. Лазаренко, Г. Крылову за полезные консультации.

Вместо послесловия — о повторении конструкций АС VERNА

Помимо описания модели 100А-14, автор считает возможным дополнить его ответами на ряд вопросов по конструированию, поступающих автору, и осветить ряд аспектов по конструкциям моделей VERNА.

Автор не занимается продвижением на российский рынок аудиопроductии каких-либо фирм. Изделия, применяемые в моделях VERNА, подбираются исключительно для решения задач, поставленных заказчиком. В ряде случаев оказывается возможным использование ГГ советского и российского производства.

Модели АС VERNА, описанные в журналах "Радио", — не сложные для повторения и относятся к среднему уровню по качеству звуковоспроизведения и сложности акустического оформления. Тем не менее модели серии А успешно конкурируют с промышленными образцами высоких ценовых категорий. Практическую помощь в изготовлении корпусов при повторении конструкции оказывают местные цеха или мастерские по ремонту и изготовлению мебели.

Новые высокотехнологичные разработки вариантов акустического оформления, не имеющие аналогов среди промышленных образцов и позволяющие поднять качество воспроизведения на более высокий уровень, применяются лишь при индивидуальном изготовлении или при отправлении заказчику пакета документации для самостоятельной сборки. Пакет содержит чертежи и описания пооперационной сборки модели в масштабе 1:2, разработанной для конкретного помещения и с учетом индивидуальных предпочтений заказчика. Также высылаются описания по доработке головок СЧ (по необходимости),

электрические схемы разделительных фильтров (или собранные комплекты), алгоритмы тонкой настройки и рекомендации по расположению громкоговорителей АС. Публикации подобных разработок в печати не планируются.

В разделительных фильтрах-кроссоверах моделей VERNА не применяется коррекция ФЧХ и АЧХ. Во-первых, по мнению автора, нет однозначно положительной оценки такой коррекции при субъективных прослушиваниях. Во-вторых, в моделях VERNА этому служат акустические оформления, которые не столько выравнивают АЧХ, сколько "стабилизируют" (сохранение макро- и микродинамики) СЧ ГГ в зоне сопряжения с ВЧ ГГ. В-третьих, в моделях VERNА не применяются ГГ, имеющие большие (более 4...6 дБ) значения неравномерности АЧХ. Платы с разделительными фильтрами в моделях серии А размещены в отдельных небольших корпусах (для каждой АС). Это позволяет максимально эффективно расположить элементы вибро- и звукопоглощения в НЧ и СЧ боксах и оперативно реализовать "активную АС".

Применение в разделительных частотных фильтрах отечественных конденсаторов К73-16 продиктовано их положительными (субъективно) "звуковыми" свойствами.

Неуместны претензии по качеству воспроизведения (звучания) описанных в журнале конструкций, если повторяющий необоснованно изменяет размеры акустического оформления и их пропорциональные соотношения, производит замену ГГ, частоты раздела фильтров и др.

Автор считает нецелесообразным и обсуждения "анализов и выводов" по работе той или иной модели VERNА, выполненные на основе компьютерных программ. Во-первых, что нередко, паспортные данные ГГ не всегда полностью соответствуют инструментальным проверкам в безэховой (звукозаглушенной) камере, во-вторых, новые ГГ после разработки в течение 100...400 ч (для разных материалов диффузоров и подвесов нужно разное время) несколько изменяют свои основные характеристики, а это сложно поддается прогнозированию. Но самое главное — смоделированная на компьютере АС может быть "замечательной" только для самого компьютера. В программу невозможно заложить алгоритм однозначно единственного и правильного преобразования электрического сигнала в звуковые колебания, в конечном итоге именуемыми Музыкой. Также нельзя не отметить, что большинство "комнатных" компьютерных замеров проводятся с использованием неаттестованных измерительных приборов, что не позволяет корректно говорить даже об основных характеристиках ГГ, тем более строить выводы о качестве АС.

В описаниях моделей VERNА намеренно отсутствуют графики АЧХ. Автор считает, что для повторения важнее предоставить подробное описание конструкции, особенностей акустического оформления НЧ и СЧ головок, применяемых в АС, полезных доработках, например, СЧ головок, сведений о действии и частотах раздела фильтров, а также краткое изложение результатов контрольных субъективных проверок.

Известно, что две разные АС, имеющие очень схожие основные характеристики и графики АЧХ, будут вызывать различные эмоциональные ощущения у слушателей. Также известно, что график АЧХ не в полной мере показывает устойчивость (полное сохранение воспроизведения слабых обертоновых составляющих реального сигнала) двух- или трехполосной АС, особенно в областях разделения частот. Это крайне важно для правильного воспроизведения расположенных по глубине виртуальной сцены музыкальных инструментов, что является одной из главных составляющих высококачественного воспроизведения музыкальных программ. По мнению автора, решение только одной этой задачи важнее линеаризации АЧХ. Тем более, что график АЧХ, полученный в звукозаглушенной камере, будет значительно отличаться от графика, снятого в конкретном помещении. Но на стадии разработки АС существуют методы, позволяющие заметно снизить влияние помещения на воспроизведение.

Сочетание в одной АС ГГ с диффузорами из различных материалов нередко для трехполосной системы, поэтому, помимо инструментальных измерений, контрольные прослушивания проводятся особенно тщательно.

Все ГГ, установленные в моделях VERNА, проходят строгий инструментальный (в звукозаглушенной камере) контроль на предмет проверки паспортных данных и соответствия конкретным применениям. В ряде случаев проводятся доработки в основном СЧ—ГГ, направленные на снижение влияния частоты основного резонанса и уменьшение неравномерности АЧХ в предполагаемом для использования диапазоне частот.

При разработке АС для домашнего кинотеатра (для помещений площадью 18...50 м²) учитываются и высокие требования, предъявляемые опытными слушателями для высококачественного воспроизведения музыкальных программ. Учитывается также, что в качестве усилителей часто применяются AV-ресиверы, по-разному справляющиеся с функциями высококачественного воспроизведения.

Оценочные прослушивания проводятся в несколько этапов. В них принимают участие опытные слушатели и музыканты-профессионалы. Источники сигналов — проигрыватели компакт-дисков SONY CDP-XB930, TEAC WRDS-8 и проигрыватель виниловых грампластинок PIONEER PL640 (головка AUDIO TECHNICA AT-95, предусилитель-корректор с распределенной пассивной коррекцией и выходным каскадом, работающим в классе А, — разработчик Г. Крылов). Усилители мощности — известные читателям УМЗЧ ВВ (автор Н. Сухов) и усилитель мощности класса А+ (автор А. Сырицо), а также некоторые модели зарубежного производства ценовой категории 3500...6000 долл. США. Музыкальные программы включают записи симфонических оркестров с сольными партиями фортепиано, вокала, клавиесина; электронные композиции (Isao Tomita, Япония), а также фрагменты джазовых и роковых произведений.

Прием удаленных ДВ и СВ радиостанций

В наши дни радиовещание на длинных и средних волнах не так широко распространено, как в "былые времена". Но оно по-прежнему вызывает заметный интерес у радиослушателей, в первую очередь среди той их части, которой недоступен прием УКВ ЧМ радиовещания. Между тем современные приемники с ДВ и СВ диапазонами используют удобные, но не очень эффективные ферритовые антенны, а многие из них не имеют возможности подключать внешние антенны и, следовательно, принимать удаленные радиостанции.

Однако эта проблема не решается установкой в радиоприемник разьема для подключения, например, проволочной антенны. Кроме определенных сложностей, обусловленных необходимостью "ковыряться" в компактных современных радиоприемниках, есть еще одна сложность — согласование внешней антенны с входным контуром приемника. Для не очень квалифицированного в электронике радиослушателя это может быть серьезным ограничением.

Заметно улучшить прием удаленных ДВ и СВ радиостанций, не переделывая радиоприемник, можно с помощью простейшей приставки (Peter Brumm. Mit dem Fuchskreis auf DX-Jagd im Lang und Mittelwellenbereich. — Funkamateurl, 2007, № 11, S. 1178, 1179). Использованная в нем идея не нова, но результаты авторских испытаний такой приставки впечатляют. Она содержит катушку индуктивности L1 и конденсатор переменной емкости C1 (рис. 1). К образованному ими параллельному колебательному контуру подключают через разъем X1 внешнюю

готовую ферритовую ДВ-СВ антенну от старого приемника. При самостоятельном ее изготовлении можно использовать намоточные данные ферритовых антенн из описаний любительских или промышленных вещательных радиоприемников.

Элементы приставки размещают в небольшом неметаллическом корпусе (рис. 2). Для обеспечения оптимальной связи между катушкой индуктивности L1 и ферритовой антенной приемника корпус приставки располагают так, что-



Рис. 2

бы магнитопроводы антенн были параллельны друг другу (рис. 3). Оптимальное расстояние между приемником и приставкой подбирают при приеме радиостанций по критерию максимального уровня сигнала и отсутствия его искажений. Обычно оно не превышает 10 см.

Шкала конденсатора переменной емкости проградуирована для обоих диапазонов. Для этого не нужен генератор стандартных сигналов — перестраивая приемник по соответствующему диапазону, этот конденсатор подстраивают по максимальному шуму эфира и/или по максимальному уровню сигналов принимаемых радиостанций.

Автор производил испытания приставки с весьма неплохим приемником SONY ICF-7600DS. Без приставки на приемнике в диапазоне длинных волн прослушивались пять радиостанций (три немецких, одна французская и одна польская). С приставкой их число возросло до 20 (!). На диапазоне "появились" три радиостанции "Радио России" (две из Подмосквья и одна из Калининграда), "Маяк" из Санкт-Петербурга, "Украин-

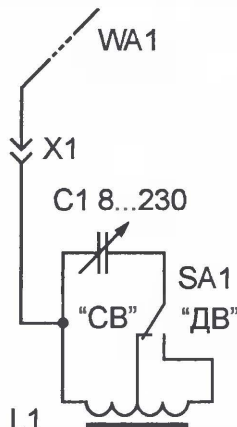


Рис. 1

проволочную антенну. Переключатель SA1 позволяет изменять рабочий диапазон приставки (ДВ или СВ). Длина проволочной антенны может варьироваться в широких пределах, но чем она длиннее, тем больше эффективность приставки. Для обеспечения хорошей связи с ферритовой антенной приемника в качестве катушки индуктивности L1 автор исполь-



Рис. 3

ское радио" из Киева и несколько станций из других стран Европы.

Материал подготовил
Б. СТЕПАНОВ

г. Москва

Редактор — И. Нечаев

МОДУЛЬНАЯ РЕКЛАМА

Условия см. в "Радио", 2007, № 2, с. 11

«ПОЗЫВНОЙ+»

ПРЕДЛАГАЕТ РАДИОНАБОРЫ:

РН-3КВ SSB р/ст. на 160, 80 м

РН-5 ЧМ р/ст. на 10 м

РН-7КВ SSB р/ст. на 160, 80, 40, 20 м

РН-9 частотомер

РН-13 ЧМ р/ст. на 2 м

РН-15 СИНТЕЗ р/ст. на 9 диап.

603163, г. Н. Новгород, а/я 49

«ПОЗЫВНОЙ+»

Тел. (831) 417-88-04 NEW

E-mail: pozynvoi@mail.ru

* * *

Весь спектр радиолюбительских наборов

Мастерам, конструкторам и технологам предлагаем!

Каталог формат А4, 104 стр. — 50 руб. без учета почтовых расходов. 105318, г. Москва, а/я 52 "Посылторг".

Тел. (495) 543-47-96.

* * *

Все для ремонта радиоаппаратуры!

Отечественные и импортные радиокомпоненты. Наборные кассы для хранения мелких деталей. Доска простая и ускоренной почтой. Прайс-листы на бумаге и CD.

107045, г. Москва, аб. ящ. 41.

www.S-10mitino.narod.ru

НОВОСТИ ЭФИРА

Раздел ведет сотрудник радиокomпании "Голос России"
П. МИХАЙЛОВ (RV3ACC), г. Москва

РОССИЯ

МОСКВА. Обновленный список радиовещательных станций Москвы (по состоянию на начало 2008 г.):

Диапазоны ДВ и СВ (частоты в кГц): **153** — "Юность" ("Молодежный канал"); **198** — "Маяк" (традиционный формат); **261** — "Радио России"; **549** — "Маяк"; **612** — "Голос России"; "Народное радио"; "Радонеж"; "Благовещение"; "Алеф"; "Ассирийская волна" (поочередно); **693** — "Немецкая Волна" (Германия, на немецком и русском языках); **738** — "Всемирная радиосеть" (ретрансляция программ зарубежных радиостанций и некоторых программ Госрадиокомпании "Голос России" на русском языке); **810** — "Голос Америки" (США, на английском и русском языках); **846** — "Подмосковье"; "Радонеж"; "Благовещение" (поочередно); **873** — "Радио России"; **1044** — "Свобода"; **1116** — "Христианский церковно-общественный радиоканал"; **1134** — "Теос"; **1260** — "Би-Би-Си" (Великобритания, на английском и русском языках); **1503** — "Радиосервиз", "Центр" (ретрансляция программ зарубежных религиозных и этнических радиостанций на английском и русском языках).

Диапазоны УКВ (частоты в МГц): **66,02** — "Love Радио"; **66,44** — "Радио России"; **66,86** — "Максимум"; **67,22** — "Маяк" (традиционный формат); **68,0** — "Авторadio"; **68,3** — "Радио-1 Центр" (днем ретранслируют программы радиостанции "Свобода", ночью — радиостанции "Международное радио Китая"); **68,84** — "Юность" ("Молодежный канал"); **69,26** — "Русская служба новостей" ("Русское радио-2"); **69,8** — "Европа Плюс"; **70,19** — "Ультра"; **71,3** — "Русское радио"; **72,14** — "Орфей"; **73,4** — "Радио 7 — На Семи Холмах"; **73,82** — "Эхо Москвы"; **87,5** — "Бизнес FM"; **87,9** — "Сити FM"; **88,3** — "Ретро FM"; **88,7** — "Юмор FM"; **89,1** — "Джаз"; **89,5** — "Мегаполис FM"; **89,9** — "Кекс FM"; **90,3** — "Авторadio"; **90,8** — "Релакс FM"; **91,2** — "Эхо Москвы"; **91,6** — "Культура"; **92,0** — "Говорит Москва!" (для других регионов — "Общественное Российское радио"); **92,4** — "Дача"; **92,8** — "Карнавал"; **93,2** — "Спорт FM"; **94,8** — "Семейное радио"; **95,2** — "Классическое радио"; **95,6** — "Звезда FM"; **96,4** — "М-Радио"; **96,8** — "Детское радио"; **97,6** — "Радио России" ("молодежный" формат); **98,0** — "Кино FM"; **98,8** — "Алла"; **99,6** — "Большое радио"; **100,1** — "Серебряный Дождь"; **100,5** — "Best FM"; **100,9** — "Классик"; **101,2** — "Динамит FM" ("DFM"); **101,7** — "Наше радио"; **102,1** — "Монте-Карло"; **102,5** — "Попса" ("Первое Популярное"); **103,0** — "Шансон"; **103,4** — "Маяк FM" ("молодежный" формат); **103,7** — "Максимум"; **104,2** — "NRJ" ("Энергия");

104,7 — "Радио 7 — На Семи Холмах"; **105,2** — "Next FM"; **105,7** — "Русское радио"; **106,2** — "Европа Плюс"; **106,6** — "Love Радио"; **107,0** — "Русская служба новостей" ("Русское радио-2"); **107,4** — "Хит FM"; **107,8** — "Милицейская волна".

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ. Здесь возобновлены передачи радиостанции "Град Петров" на частоте 1323 кГц через передатчик в Ольгине мощностью 10 кВт (время вещания: 04.00—21.00). Одновременно на этой частоте прекращены ретрансляции программ радиостанции "Трансмировое радио" (выходили в эфир в 14.00—17.00), "Радонеж" (17.00—20.00), "Свободный Голос" (20.00—21.00).

АРХАНГЕЛЬСК. В настоящее время УКВ эфир Архангельска выглядит так (частоты в МГц): **101,6** — "Авторadio ПАР"; **102,0** — "Юность"; **102,8** — "Европа Плюс Архангельск"; **103,4** — "Дорожное радио"; **103,8** — "Русское радио"; **104,7** — "Наше радио"; **105,4** — "Спорт FM"; **106,4** — "Авторadio Архангельск"; **107,4** — "P-29" ("29-й регион").

ВОРОНЕЖ. В настоящее время в УКВ диапазоне Воронежа работают следующие станции (частоты в МГц): **99,1** — "Юмор FM"; **100,3** — "Европа Плюс Воронеж"; **101,1** — "Радио 7 — На Семи Холмах"; **101,6** — "Общественное Российское радио"; **102,8** — "Шансон"; **103,4** — "Авторadio Воронеж"; **104,3** — "Русское Радио Воронеж"; **104,8** — "Русская служба новостей" ("Русское радио-2"); **105,3** — "Ретро FM"; **106,1** — "Максимум"; **106,8** — "Маяк FM"; **107,2** — "Борнео"; **107,6** — "Дорожное Радио".

САРАТОВ. В эфире Саратова сегодня можно услышать такие радиостанции: средние волны (частоты в кГц) — **630** — "Маяк"; **1278** — "Юность"; УКВ (частоты в МГц) — **71,09** — "Радио России"; **72,62** — "Маяк"; **101,5** — "Шансон"; **102,1** — "Авторadio"; **102,6** — "Радио 7 — На Семи Холмах"; **103,0** — "DFM" ("Динамит FM"); **103,5** — "Европа Плюс"; **104,3** — "Ретро FM"; **104,8** — "Максимум"; **105,3** — "Русское радио"; **105,8** — "Эхо Москвы"; **106,3** — "Дорожное радио"; **106,8** — "LOVE радио".

ТУЛА. Радиостанция "Визави" до последнего времени оставалась единственной со своей программой, остальные ретранслируются из Москвы с местными включениями. "Визави" проработала в эфире на частоте 103,3 МГц десять с половиной лет. Теперь станция вошла в состав местного холдинга — телерадиокомпания "Надежда"; и на этой частоте предполагают ретранслировать программы московской радиостанции "Милицейская волна". В холдинг "Надежда", помимо приобретенной "Визави", входят также местные филиалы радиостанций "Европа плюс" и "Ретро FM".

ЗАРУБЕЖНЫЕ СТРАНЫ

БЕЛОРУССИЯ. Радиостанция "Беларусь" вещает в 17.00—19.00 и 23.00—

24.00 на русском языке на частотах 6090, 7360 и 7390 кГц.

ГЕРМАНИЯ. Радиостанция "Немецкая Волна" ведет передачи на русском языке по следующему расписанию: 01.00 — на частотах 5925, 15640, 17770 кГц; 02.00 и 03.00 — на частотах 5905, 15640 кГц; 04.00 — на частотах 12025, 15640 кГц; 05.00 — на частотах 5910, 15640, 17700 кГц; 06.00 — на частотах 999, 5910, 15640 кГц; 15.00 — на частотах 9715, 11720, 15620 кГц; 16.00 — на частотах 999, 7145, 9715, 12080 кГц; 17.00 — на частотах 7145, 9715 кГц; 18.00 — на частотах 5980, 7145, 9715 кГц; 19.00 — на частотах 999, 5980, 7145, 9715 кГц; 20.00 — на частотах 6180, 7145 кГц.

На частоте 999 кГц производится ретрансляция программ через мощный передатчик в Григориополе (Приднестровье) — охватывает Украину и Белоруссию, а также восточные регионы европейской территории России. Часть программ ретранслируется в диапазоне средних волн: 693 кГц — для региона Москвы и 1188 кГц — для региона Санкт-Петербурга.

ЕГИПЕТ. Радиостанция "Радио Каир" на русском языке теперь вещает в 19.00—20.00 на частоте 6225 кГц.

ИРАН. Радиостанция "Голос Исламской Республики Иран" при вещании в 19.30—20.27 на русском языке использует новую (дополнительную) частоту 6180 кГц. Прежние частоты (3985 и 7205 кГц) сохранились.

СЕРБИЯ. "Международное радио Сербии" продолжает работать на русском языке на частоте 6100 кГц в 19.00—19.28. Данная частота, к сожалению, по-прежнему поражена сильными помехами от радиостанции "Международное радио Китая".

ФИЛИППИНЫ, Манила. Христианская радиостанция "Veritas Asia" на русском языке передает в 01.30—02.30 на частоте 17830 кГц; 15.00—16.00 — на частоте 9570 кГц.

ФИНЛЯНДИЯ. С начала этого года в Хельсинки остановлен мощный средневолновый передатчик на частоте 558 кГц. Таким образом, государственная нововещательная радиостанция "Финляндия" ("YLE Radio Finland") полностью прекратила работу.

ФРАНЦИЯ. Международное Французское радио "RFI" вещает на русском языке в направлении Восточной и Центральной Европы: 14.00—14.30 — на частотах 11665, 15605 кГц; 16.00—16.30 — на частотах 7135, 9800, 11670 кГц; 19.00—20.0 — на частотах 5905, 7135 кГц.

В Москве программы этой радиостанции на русском и французском языках ретранслируются на частоте 1440 кГц.

ЧЕХИЯ. Радиостанция "Свобода" использует для своих передач на русском языке в 09.00—11.00 новую частоту — 7220 кГц (вместо 9355). Кроме того, станция внесла заметные изменения в свое программное расписание — ознакомиться с ним можно в Интернете по адресу www.svobodanews.ru/about/Radio_Liberty_Schedule.pdf.

Хорошего приема и 73!

Редактор — Е. Карнаузов

Время всюду — UTC.

MSK время = UTC + 3 ч (зимний период) или + 4 ч (летний период).

ния частоты с временем счета 0,1 с. При кратковременном нажатии на кнопку SB1 значение частоты фиксируется и микроконтроллер измеряет отклонение частоты от зафиксированного значения с последующим отображением этого отклонения на табло индикатора HG1. Повторное кратковременное нажатие на кнопку SB1 возвращает устройство в исходное состояние. Для перехода в режим измерения частоты и ее отклонения с временем счета 1 с следует нажать на кнопку SB1 и удерживать ее не менее 2 с. Еще одно длительное нажатие на кнопку SB1 переводит устройство в режим счета импульсов. В этом режиме по коротким нажатиям на кнопку последовательно происходят запуск, остановка и обнуление счетчика и индикатора времени измерения.

Частота и ее отклонение отображаются на табло частотомера в герцах. При интервале измерения 0,1 с показания выглядят следующим образом: "1Fxxxxxxx" для частоты или "1F1.xxxxxx" ("1F-xxxxxx") для отклонения частоты, где xxxxxxx — частота или ее увеличение или уменьшение. Поскольку в индикаторе не предусмотрен вывод знака "+", он отображается как "-". При интервале измерения 1 с на первой позиции индикатора присутствует цифра 2. В режиме счета импульсов до старта на табло индикатора будут нули, в режиме счета — CC уuuuu, где CC — время счета в секундах, уuuuu — число импульсов. По окончании счета показания фиксируются.

Большинство деталей монтируют на печатной плате из односторонне фоль-

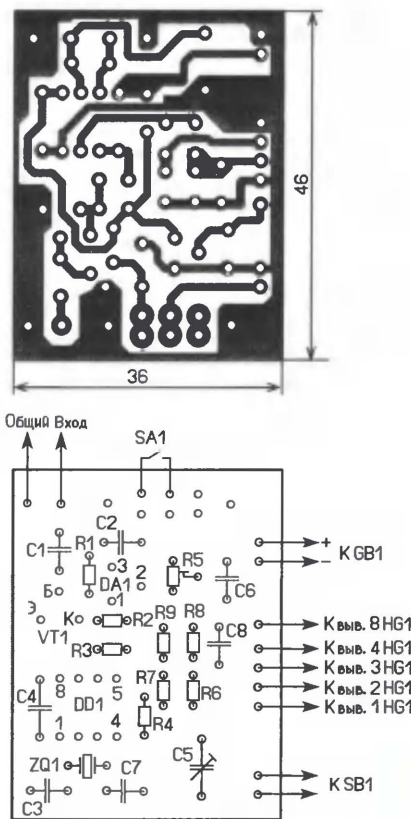


Рис. 2

гированного стеклотекстолита толщиной 1...1,5 мм, чертеж которой показан на рис. 2. В устройстве применены подстроечный резистор СПЗ-19, постоянные резисторы C2-23, МЛТ, подстроечный конденсатор КТ4-25, остальные — К10-17. Микросхему LM2931Z-5.0 можно заменить на 78L05, транзистор КТ3102А — на транзисторы серий КТ316, КТ342, КТ368 с любыми буквенными индексами. Плата вместе с батареей размещена в пластмассовом корпусе размерами 30×50×70 мм. Индикатор и выключатель питания закреплены на передней панели, где для них сделаны отверстия соответствующего размера. Для питания устройства можно использовать батареи "Крона", "Корунд", 6F22, потребляемый ток составляет около 9 мА. Микроконтроллер можно запрограммировать с помощью программ Pony Prog, IC Prog.

Налаживание прибора сводится к регулировке точности измерения частоты. Для этого от образцового генератора подают непрерывный сигнал с частотой около 1 МГц, амплитудой 0,5 В и подстроечным конденсатором C5 добиваются совпадения показаний индикатора с частотой входного сигнала. Затем подборкой резистора R1 устанавливают максимальную чувствительность частотомера.

От редакции. Текст и коды программы микроконтроллера находятся на нашем FTP-сервере по адресу <ftp://ftp.radio.ru/pub/2008/03/MiniFmetr.zip>.

Редактор — И. Нечаев, графика — И. Нечаев

Прецизионный вольтметр-генератор на МК MSC1211

П. РЕДЬКИН, г. Ульяновск

Вниманию читателей предлагается схема и описание комбинированного прибора на "аналоговом" МК из выпускаемого фирмой Texas Instruments семейства MSC12xx. Рассказано об особенностях разработанной автором программы МК и о загрузке программного кода в его FLASH-память. Во введении к статье имеется перечень МК семейства MSC12xx и приведены их основные характеристики.

В настоящее время использование МК в электронной аппаратуре стало повсеместной практикой. Большинство МК общего применения — универсальные. Помимо ядра и цифровой периферии, они содержат встроенные аналоговые модули (АЦП, ЦАП) и могут обрабатывать как цифровые, так и аналоговые сигналы. Однако, как правило, разрешение этих АЦП не превышает 8—12 двоичных разрядов.

Наряду с МК общего применения, потребителям предлагаются так называемые аналоговые МК, состоящие из прецизионного аналого-цифрового преобразователя на 16—24 разряда и процессорного ядра с периферией, размещенных на одном кристалле. Основа такого прибора — именно АЦП, а не ядро, что принципиально отличает

его от универсального МК, имеющего встроенный АЦП как часть аналоговой периферии.

Главная область применения аналоговых МК — точные аналоговые измерения, поэтому их производители всеми силами добиваются улучшения характеристик АЦП. Сюда относится наличие на кристалле средств развязки цифровой и аналоговой частей по цепям синхронизации, питания и общего провода, продуманное схемное и топологическое построение всего устройства с размещением аналоговых и цифровых узлов в разных зонах кристалла (и на плате целевой системы). Встроенный модуль АЦП в аналоговом МК функционирует в окружении вспомогательных периферийных узлов (входные аналоговые буферы и мульти-

плексоры, программируемые инструментальные усилители, высокостабильные источники образцового напряжения (ИОН), программируемые цифровые фильтры, встроенные температурные датчики), значительно расширяющих его возможности. Для модуля АЦП производителем предусмотрены, как правило, встроенные средства калибровки, использование которых позволяет скомпенсировать влияние дестабилизирующих факторов окружающей среды на характеристики преобразователя.

Необходимо заметить, что АЦП аналоговых МК по своим характеристикам не уступают прецизионным АЦП, выполненным в виде отдельных микросхем. При этом стоимость аналоговых МК сопоставима со стоимостью МК универсальных. Функционально аналоговый МК полностью заменяет до трех отдельных устройств (универсальный МК, микросхема АЦП и микросхема ИОН), чем достигается существенный выигрыш по размерам, стоимости и потребляемой мощности.

Подобные МК, выпускаемые одним из ведущих производителей аналоговой элементной базы Analog Devices, имеют оригинальное название "микроконвертор". Они были описаны, например, в [1]. В настоящей статье будут рассмотрены сходные по назначению МК семейства MSC12xx, выпускаемые другим "китом" аналоговой электроники Texas Instruments и названные произ-

Устройство	MSC1200	MSC1201	MSC1202	MSC1210	MSC1211	MSC1212	MSC1213	MSC1214
АЦП: разрядность/число каналов	24/8	24/6	16/6	24/8	24/8	24/8	24/8	24/8
Число 16-разрядных ЦАП с выходом по напряжению/ напряжению или току	0	0	0	0	2/2	2/2	0/2	0/2
Восьмиразрядный ЦАП с выходом по току	Есть	Есть	Есть	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Система ФАПЧ 32 кГц	Есть	Есть	Есть	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Flash-память данных/программ, байт	4 или 8	4 или 8	4 или 8	4, 8, 16 или 32	4, 8, 16 или 32	4, 8, 16 или 32	4, 8, 16 или 32	4, 8, 16 или 32
SRAM, байт	128	128	256	1280	1280	1280	1280	1280
Возможность подключения внешней памяти	Нет	Нет	Нет	Есть	Есть	Есть	Есть	Есть
Число линий ввода/вывода	16	16	16	34	34	34	34	34
Число 16-разрядных таймеров-счетчиков	2	2	2	3	3	3	3	3
Число USART	1	1	1	2	2	2	2	2
Число каналов интерфейса SPI	1	1	1	1	1 (с DMA)	1 (с DMA)	1 (с DMA)	1 (с DMA)
Интерфейс I ² C	Есть	Есть	Есть	Нет	Есть	Нет	Есть	Нет
16-разрядный ШИ модулятор/тональный генератор	Нет	Нет	Нет	Есть	Есть	Есть	Есть	Есть
Число источников прерываний	20	20	20	21	21	21	21	21
Потребляемая мощность, мВт	3	3	3	4	4	4	4	4
Корпус	TQFP-48	QFN-36	QFN-36	TQFP-64	TQFP-64	TQFP-64	TQFP-64	TQFP-64

водителем "прецизионными АЦП и ЦАП с ядром 8051 и FLASH-памятью на одном кристалле". На взгляд автора статьи — это лучшие МК в своем классе.

Все МК семейства MSC12xx перечислены в **таблице**. Каждый из них может выпускаться в нескольких модификациях, имеющих встроенную FLASH-память разного объема. У них одинакова основная часть обозначения (MSC12xx), но к ней добавлены разные индексы (Yx). Например, MSC1213Y2 имеет 4 Кбайт FLASH-памяти, MSC1213Y3 — 8 Кбайт, MSC1213Y4 — 16 Кбайт, MSC1213Y5 — 32 Кбайт.

Характеристики аналоговой части МК семейства MSC12xx

Эффективная разрешающая способность 24-разрядного АЦП при частоте преобразования 10 Гц, разрядов	
в интервале $\pm 2,5$ В	22
в интервале ± 19 мВ	19
Эффективная разрешающая способность 16-разрядного АЦП при частоте преобразования 200 Гц, разрядов	
в интервале $\pm 2,5$ В	16
в интервале ± 19 мВ	15
Приведенное ко входу напряжение собственного шума 24-разрядного АЦП в интервале ± 19 мВ, нВ, не более	75
Коэффициент усиления входного усилителя (программируемый)	1—128
Точность установки напряжения встроенного ИОН, %	0,2
Температурный коэффициент напряжения встроенного ИОН, ppm/°C	5
Температурный коэффициент напряжения смещения, ppm/°C	0,02

Температурный дрейф коэффициента усиления, ppm/°C 0,5

В МК семейства имеются:

- до восьми дифференциальных/несимметричных аналоговых входов;
- программная калибровка смещения и коэффициента усиления;
- встроенный датчик температуры;
- входной буфер АЦП, подключаемый программно;
- аппаратный обнаружитель обрыва в цепи внешнего датчика;
- два 16-разрядных ЦАП с возможностью программного выбора выходной величины (напряжение или ток);
- восьмиразрядный ЦАП с токовым выходом.

Процессорное ядро МК семейства MSC12xx имеет систему команд, совместимую с 8051, однако один командный цикл выполняется за четыре, а не за 12 тактов. Максимальная тактовая частота ядра — 33 МГц. Имеются система ФАПЧ с возможностью синхронизации от внешнего резонатора на 32 кГц и двойной регистр-указатель данных.

Встроенная FLASH-память МК семейства MSC12xx объемом до 32 Кбайт может быть разделена пользователем на память программ и память данных. Ее ресурс — 1000000 циклов стирания/записи, а гарантированный срок хранения информации — 100 лет. Предусмотрены защита от несанкционированного считывания и возможность последовательного внутрисхемного программирования.

Дополнительно к встроенной FLASH-памяти или вместо нее к МК может быть подключена внешняя память программ/данных объемом до 64 Кбайт. На кристалле имеются также статическое ОЗУ данных объемом 1280 байт и загрузочное ПЗУ объемом до 2 Кбайт.

МК семейства MSC12xx имеют до 34 линий ввода/вывода, дополнительный 32-разрядный аппаратный сумма-

тор, два или три 16-разрядных таймера/счетчика, системные таймеры, программируемый сторожевой таймер, один или два полнодуплексных USART, ведущий/ведомый интерфейс SPI с режимом DMA, ведущий/ведомый интерфейс I²C, 16-разрядный ШИМ/генератор тональной частоты, программное управление подачей питающего напряжения на узлы МК, внутренний делитель частоты тактирования ядра, 20 или 21 источник запросов прерываний, две аппаратных точки останова.

Прочие особенности МК семейства MSC12xx

Тип корпуса	QFN-36, TQFP-48, TQFP-64
Интервал питающего напряжения, В	2,7...5,25
Мощность, потребляемая в активном режиме, мВт, не более	4
Ток потребления в спящем режиме, мкА, не более	200
Ток потребления в режиме останова, нА, не более	100
Интервал рабочей температуры, °C	-40...+85

Предусмотрены программируемые детекторы понижения напряжения питания и узел возврата в исходное состояние после "провала" этого напряжения.

Разработчики МК рассматриваемого семейства считают, что они могут быть использованы для управления производственными процессами, в измерительной технике, жидкостной и газовой хроматографии, устройствах анализа крови, портативных измерительных приборах, преобразователях давления, электронных весах, интеллектуальных датчиках и системах сбора данных. Несомненно, радиолюбители найдут и другие области применения таких устройств.

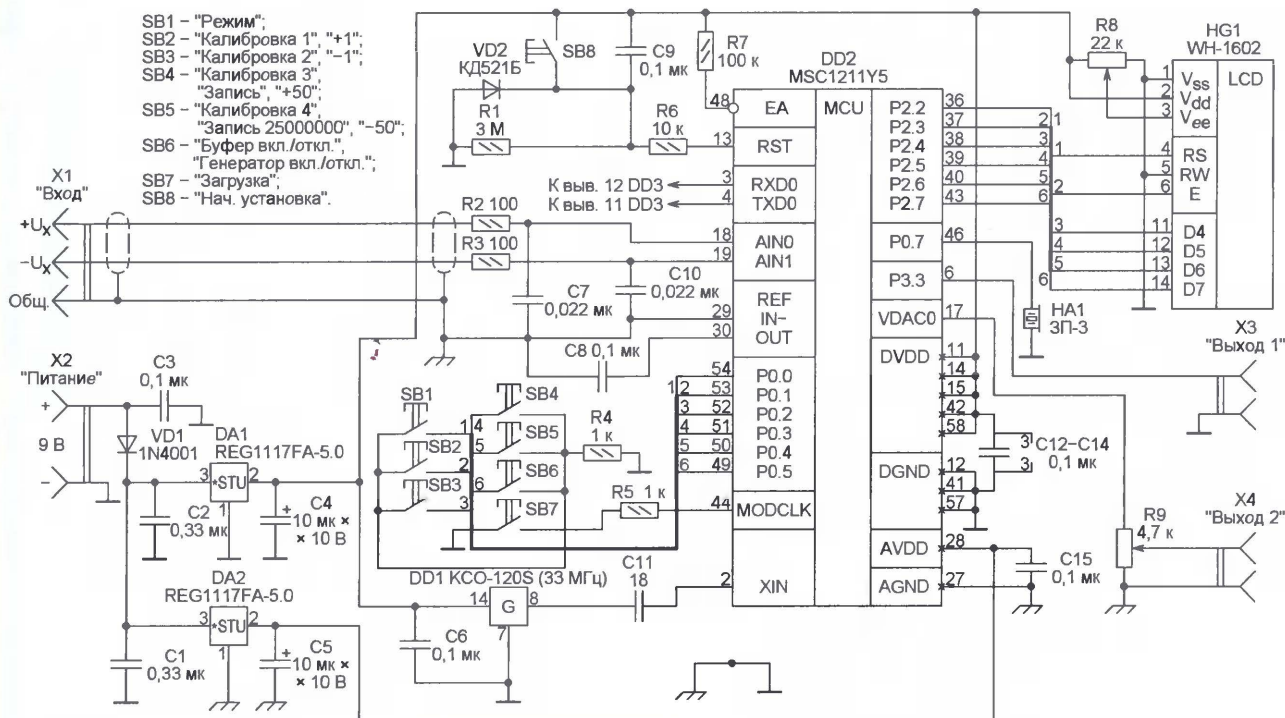


Рис. 1

Техническая документация по МК семейства MSC12xx имеется на сайте производителя <www.ti.com>. Весьма подробные сведения по семейству MSC12xx можно найти в [2]*.

Описание вольтметра-генератора

Наличие в МК семейства MSC12xx широкого набора периферийных модулей позволяет создавать на базе этих приборов множество разнообразных универсальных и специализированных устройств. В качестве примера вниманию читателей предлагается разработанный автором комбинированный радиодлюбительский прибор, включающий в себя прецизионный вольтметр и генератор сигналов различной формы (прямоугольные и пилообразные, синусоидальные). Такой прибор незаменим при проверке, налаживании и ремонте электронной аппаратуры. Применяя МК рассматриваемого семейства, такой прибор можно построить буквально на одной микросхеме. При этом заметим, что в предлагаемом проекте задействована лишь часть потенциальных возможностей MSC12xx.

Технические характеристики прибора

Интервал измеряемого постоянного напряжения, В . . .0...2,5
Дискретность отсчета напряжения, мВ1

*) На нашем FTP-сервере по адресу <<ftp://ftp.radio.ru/pub/2008/03/MSC12xx.pdf>> находится приложение к статье — подробное описание МК рассматриваемого семейства на русском языке, подготовленное автором. — Прим. ред.

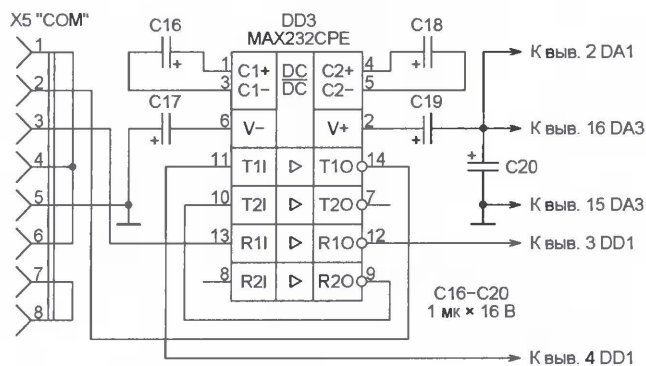


Рис. 2

Погрешность измерения напряжения, мВ, не более10
Частота импульсов уровней ТТЛ, Гц250...16,5·10⁶
Скважность импульсов уровней ТТЛ2...65536
Частота аналоговых сигналов (синусоидального и пилообразного), Гц0,03...2000
Максимальный размах аналоговых сигналов, В4,5

Управление прибором производится с помощью шести кнопок, результаты измерения и информация о режиме работы выводятся на ЖКИ.

Основная часть схемы прибора показана на рис. 1. Узел на микросхеме-преобразователе уровней RS-232—ТТЛ DD3, изображенный на рис. 2, служит только для загрузки управляющей программы во встроенную FLASH-память МК DD2, при обычной работе прибора он не нужен. Для программирования МК разъем X5 соединяют кабелем с разъемом COM-порта компьютера, в котором установлена программа загрузки.

Непосредственно перед началом загрузки выбранного файла "прошивки" необходимо кратковременно нажать на кнопку SB7 "Загрузка".



Если узел, показанный на рис. 2, собран на отдельной плате, то по окончании программирования МК его можно отключить от основного блока прибора, оставив выводы 3 и 4 DD2 свободными.

При соединении контакта "—U_x" разъема X1 с его общим контактом прибор измеряет постоянное напряжение полярности, подаваемое на контакт "+U_x". Чтобы измерить отрицательное напряжение, контакты "+U_x" и "—U_x" необходимо поменять местами. Фильтрующие цепи R2C7 и R3C10 подавляют помехи, возможно, присутствующие в измеряемом напряжении, что улучшает эффективную разрешающую способность вольтметра. Эти элементы должны быть малогабаритными и располагаться, по возможности, ближе к корпусу микросхемы DD2, кроме того, их целесообразно экранировать. Провода, соединяющие разъем с источником измеряемого напряжения, должны быть экранированными, минимальной

длины и максимального сечения. Экран соединяют с "аналоговым" общим проводом прибора.

Пьезоэлектрический излучатель звука HA1 предназначен для подачи сигналов, "озвучивающих" нажатия на кнопки и информирующих об окончании процесса записи в память данных. Кнопка SB8 "Нач. установка" служит для ручной установки МК в исходное состояние. При включении питания эта операция производится автоматически с помощью цепи C9VD2R1R6.

Для достижения наилучшей эффективности разрешающей способности АЦП в соответствии с рекомендациями производителя использованы два стабилизатора питающего напряжения: DA1 — для цифровых узлов и DA2 — для аналоговых. Теплоотводы для них не требуются. Источник напряжения 9 В, подаваемого на разъем X2 "Питание", должен быть рассчитан на ток нагрузки не менее 120 мА. Выходное напряжение каждого стабилизатора подают на соответствующие выводы других элементов отдельными навесными или печатными проводниками.

Общий провод прибора может быть выполнен в виде сплошного слоя фольги на обратной стороне монтажной платы. Непосредственно к этому слою должны подключаться через отверстия в плате все соединяемые с общим проводом элементы. Но лучше разделить фольгу на две изолированные зоны — аналоговую и цифровую. Они должны соединяться между собой только в одной точке, желательно в непосредственной близости от стабилизаторов DA1 и DA2. Условное обозначение "аналогового" общего провода на схеме — , "цифрового" — .

Тактирование МК DD2 осуществляется от интегрального кварцевого генератора DD1 частотой 33 МГц. Согласно документации производителя, это значение для МК MSC1211 — предельное. Следует, однако, заметить, что по информации, полученной автором от одного из создателей семейства MSC12xx М. Гуревича из фирмы Texas Instruments, возможен "разгон" этих МК до 40 МГц без каких-либо вредных последствий. При этом необходимо учитывать, что суммарный ток потребления цифровых и аналоговых узлов (около 100 мА при тактовой частоте 33 МГц) заметно возрастет.

Общий вывод генератора DD1 должен быть соединен с "цифровым" общим проводом прибора проводником максимального сечения и минимальной длины. Напряжение питания на вывод 14 DD1 должно быть подано аналогичным проводником непосредственно с вывода 2 стабилизатора DA1.

После включения питания на ЖКИ отображается номер версии программы МК, генерируются несколько звуковых сигналов, затем прибор переходит в режим измерения напряжения (заставка "ИЗМ" на ЖКИ). Автоматически выполняются калибровка смещения и коэффициента преобразования АЦП в используемом дифференциальном канале (входы AIN0 — прямой, AIN1 — инверсный) при выбранных пределах

измерения (0...2,5 В), режиме АЦП (униполярном) и частоте обновления информации (2 Гц).

В модуле АЦП МК DD2 программно выбран цифровой фильтр с характеристикой вида sinc³, команды включения и выключения входного буфера АЦП подает пользователь. Результат каждого преобразования программа пересчитывает в милливольты и выводит на ЖКИ.

Режимы работы прибора переключают по кольцу нажатиями на кнопку SB1 "Режим" в последовательности, показанной на рис. 3. Измерение напряжения может производиться в трех режимах — основном (заставка "ИЗМ" на индикаторе HG1), "Калибровка 1" (заставка "КАЛ1") и "Калибровка 2" (заставка "КАЛ2"). Собственно измерение напряжения с выводом результата на индикатор выполняется в любом из них, но в двух последних дополнительно доступны калибровочные операции, о которых будет рассказано далее. В любом из этих трех режимов можно включить или отключить входной аналоговый буфер АЦП с помощью кнопки SB6 "Буфер вкл./откл.". Включенное состояние буфера индицируется символом "В" в конце нижней строки ЖКИ.

В режиме "Калибровка 1" при нажатии на кнопку SB2 производится калибровка смещения АЦП, а при нажатии на кнопку SB3 — калибровка его коэффи-

циента преобразования. Наличие или отсутствие измеряемого напряжения на разьеме X1 при этом значения не имеет.

При нажатии на кнопку SB4 производится "Калибровка 3" — системная калибровка смещения. Перед ее проведением необходимо замкнуть между собой контакты "+U_x" и "-U_x" разъема X1, ни с чем их не соединяя. После проведения калибровок 1 и 3 из результата преобразования будет автоматически вычитаться составляющая, обусловленная разностью потенциалов входов АЦП при отсутствии измеряемого напряжения.

Системная калибровка коэффициента преобразования ("Калибровка 4") происходит при нажатии на кнопку SB5. Перед ее проведением контакт "-U_x" разъема X1 необходимо соединить с его контактом "Общ.", а контакт "+U_x" — с выводом 30 DD2 — выходом внутреннего ИОН МК. После проведения калибровок 2 и 4 выходной код АЦП 0FFFFFFH будет соответствовать входному напряжению, равному образцовому.

После выполнения любой из калибровок модуль АЦП автоматически переходит в режим циклических рабочих преобразований, поэтому результат калибровки немедленно отразится на выводимом на индикатор результате измерения. Например, после проведения системной калибровки смещения можно оценить эффективную разрешающую способность АЦП по размаху его собственного шума. При замкнутых между собой входных контактах на индикаторе будет случайным образом изменяться только младший десятичный разряд результата, остальные останутся нулевыми. Можно считать, что изменения младшего разряда происходят под влиянием собственного шума АЦП МК, амплитуда которого не превышает нескольких милливольт.

Перечисленные калибровки рекомендуется обязательно выполнять перед началом рабочих измерений после установки МК в исходное состояние. В противном случае максимальная разрешающая способность достигнута не будет. Если предполагается, что при измерениях входной буфером АЦП будет включен, то и калибровки следует выполнять в таком режиме.

Следует заметить, что в радиолюбительской практике сверхвысокое разрешение АЦП, как правило, вовсе не требуется, поэтому от проведения системных калибровок можно отказаться, удовлетворившись предусмотренными программой автоматическими калибровками напряжения смещения и коэффициента преобразования АЦП.

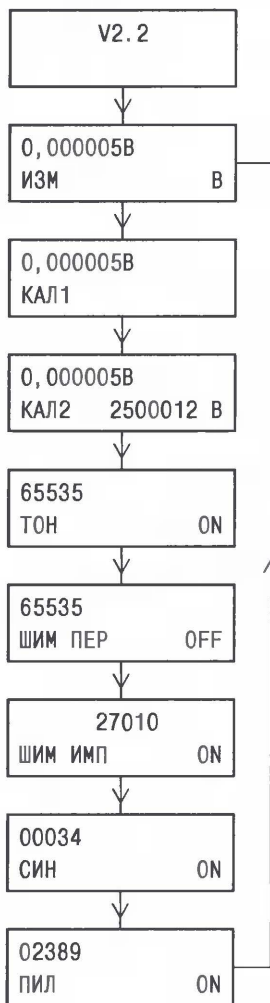
ЛИТЕРАТУРА

1. **Редькин П.** Применение микроконтроллеров семейства ADuC70xx. — Радио, 2007, № 2, с. 31—34; № 3, с. 29—33; № 4, с. 26, 27.
2. **Редькин П.** Прецизионные системы сбора данных семейства MSC12xx фирмы Texas Instruments: архитектура, программирование, разработка приложений (+CD). — М.: Издательский дом "Додэка-XXI", 2006.

(Окончание следует)

Редактор — А. Долгий, графика — А. Долгий

Рис. 3



Снижение температуры в системном блоке компьютера

В. КОНОВАЛОВ, г. Иркутск

Чтобы снизить температуру внутри системного блока компьютера, можно установить дополнительный вентилятор, подающий в него холодный наружный воздух. Место на корпусе системного блока имеется — на задней стенке есть нужные отверстия ниже установленного внутри вытяжного вентилятора. Дополнительный вентилятор крепят снаружи. Вскрывать для этого корпус находящегося на гарантии компьютера не приходится.

Главное преимущество дополнительного вентилятора — независимое от ком-

пьютера питание и автоматическое управление, что позволяет ему некоторое время работать и после выключения системного блока. Это дает возможность не только заметно снизить температуру внутри блока, но и избежать неудачных перезапусков компьютера после "зависания" в результате перегрева. Продолжающий работать после выключения компьютера дополнительный вентилятор быстро снижает температуру его перегретых элементов, давая возможность с минимальной задержкой вновь включить компьютер и продолжить работу.

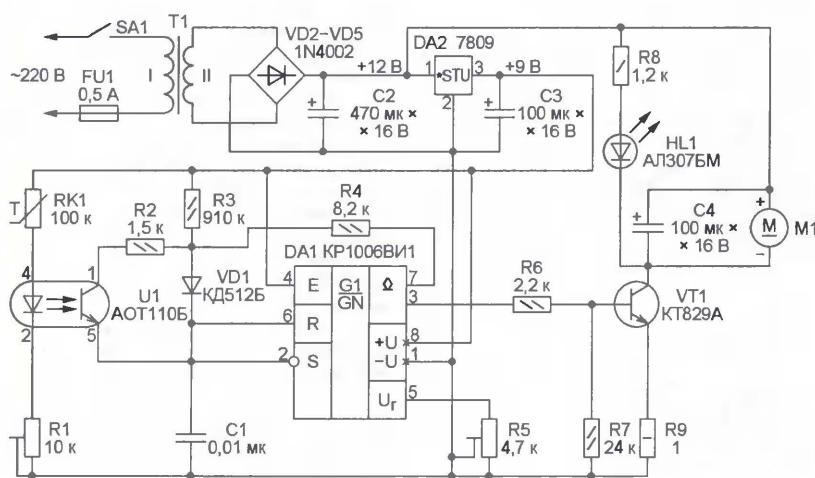


Рис. 1

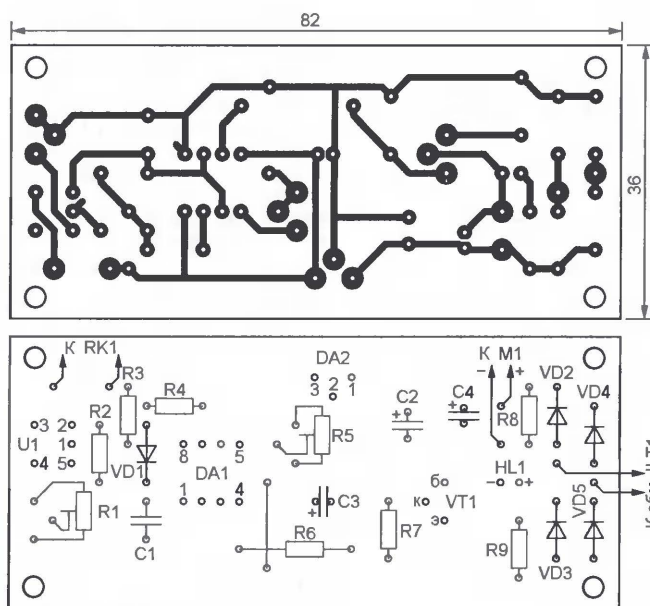


Рис. 2

Схема узла управления дополнительным вентилятором показана на рис. 1. Уменьшение сопротивления терморезистора RK1 при нагреве приводит к увеличению тока, текущего через излучающий диод оптрона U1. В результате уменьшается сопротивление его фототранзистора, а с ним и длительность пауз между импульсами, генерируемыми мультивибратором на интегральном таймере DA1 с времязадающим конденсатором C1. Так как во время импульса транзистор VT1 открыт, а во время паузы закрыт, среднее напряжение на двигателе вентилятора M1 и частота его вращения тем больше, чем выше температура терморезистора RK1. Конденсатор C4 устраняет выброс напряжения при разрыве транзистором VT1 цепи питания вентилятора. Яркость свечения светодиода HL1 изменяется вместе с частотой вращения, что позволяет визуально оценить режим работы вентилятора.

Блок питания прибора состоит из трансформатора T1, выпрямительного моста из диодов VD2—VD5, интегрального стабилизатора DA2, сглаживающего и фильтрующего конденсаторов C2 и C3. В цепь питания вентилятора подано нестабилизированное напряжение с выхода выпрямителя, а на таймер и другие элементы — стабилизированное 9 В.

Вентилятор начинает работать, когда среднее напряжение на нем превысит 4 В. Температуру, при которой это происходит, можно регулировать подстроечным резистором R5. А температуру, при которой (и выше) интенсивность работы вентилятора достигает максимума (обычно 50 °C), устанавливают подстроечным резистором R1. Эти регулировки взаимосвязаны, для получения удовлетворительного результата может потребоваться повторить их несколько раз.

Односторонняя печатная плата, на которой смонтированы почти все детали узла управления вентилятором, изображена на рис. 2. Транзистор KT829A (его можно заменить импортным 333) установлен без теплоотвода, так как рассеиваемая на нем мощность невелика. Аналоги интегрального таймера KP1006BI1 — микросхемы 555 или 7555 различных производителей. Подстроечные резисторы R1 и R5 — СП5-3 или СП2-3, оксидные конденсаторы — К50-35 или импортные.

Плата вместе с трансформатором T1 (ALG12V500MA или ТПП-114 2х6), плавкой вставкой FU1 и выключателем SA1 помещена в пластмассовый корпус от блока питания БП1. Терморезистор RK1 введен через отверстие в корпусе в верхнюю часть системного блока компьютера и закреплен на расстоянии 10...15 мм от теплоотвода процессора.

Испытания проводились с дополнительным вентилятором Coroful DC 12V 0,25 A. Они подтвердили, что среднее быстродействие компьютера возросло, исчезли сбои и зависания от перегрева элементов, снизился общий уровень шума вентиляторов.

Доработка устройства тестирования Li-ion аккумуляторов

Ю. ГУМЕРОВ, А. ЗУЕВ, г. Ульяновск

Публикация в "Радио" статьи авторов "Устройство для тестирования Li-ion аккумуляторов" ("Радио", 2007, № 5, с. 28–31) вызвала большой интерес у читателей, которые в своих письмах просили расширить возможности этого устройства. Авторы откликнулись на письма читателей и доработали схему, а также программу микроконтроллера устройства.

Основная цель доработки устройства — возможность тестирования Li-ion (7,2 В) и Pb DryFoot (12 В) аккумуляторных батарей. При этом ставилась задача автоматизировать все переключения, поэтому в конечном варианте не добавилось ни одного органа управления.

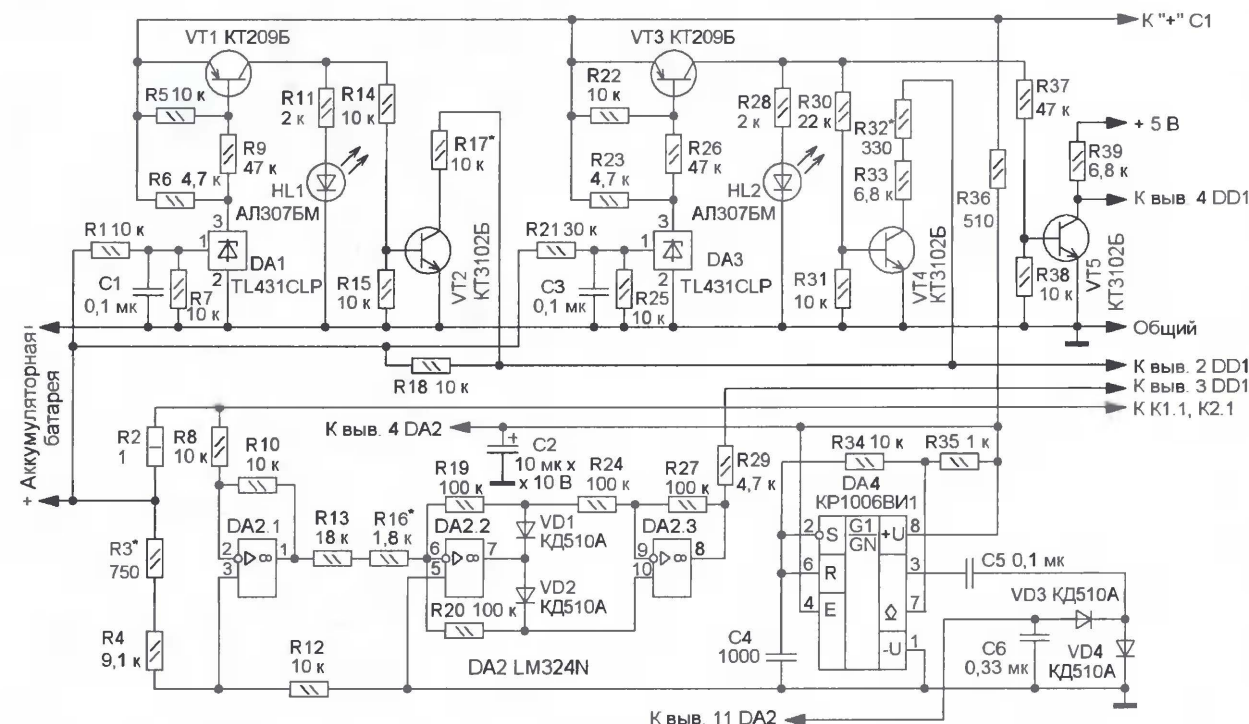
Суть доработки состоит в том, что в устройство вводят дополнительные элементы, которые, при подключении к нему аккумуляторной батареи, в зависимости от напряжения последнего изменяют коэффициент деления резистивного делителя, через который напряжение батареи подается на вход

прежним подключаемых батарей. Эти компараторы управляют переключением транзисторов VT1–VT5. С целью получения отрицательного напряжения для питания ОУ DA2.1–DA2.3 на таймере DA4, диодах VD3, VD4 и сглаживающем конденсаторе C6 собран источник отрицательного напряжения.

При подключении одиночного Li-ion аккумулятора (номинальное напряжение 3,6 В) его напряжение поступает через резистор R18 на вход АЦП (вывод 2) микроконтроллера. Если будет подключена батарея из двух Li-ion аккумуляторов, переключится компаратор DA1, напряжение срабатывания которо-

При подключении свинцово-кислотной батареи переключится как первый компаратор DA1, так и второй — DA3, напряжение срабатывания которого (примерно 10 В) определяется резистивным делителем R21R25. Дополнительно откроются транзисторы VT3–VT5, и параллельно резистору R17 будет подключена цепь из последовательно соединенных резисторов R32 и R33, вследствие чего получается нужный коэффициент деления напряжения. В этом режиме будут светить светодиоды HL1 и HL2. Одновременно с коллектора транзистора VT5 низкий уровень поступает на вывод 4 микроконтроллера и программно изменится (увеличится до 3,2 В) напряжение, при котором отключается режим разрядки свинцово-кислотной батареи. Поэтому при работе с подобными батареями напряжение отключения режима зарядки соответствует Li-ion аккумуляторам, а напряжение, при котором отключается режим разрядки (с учетом коэффициента деления резистивного делителя), составит примерно 10,8 В.

Для исключения необходимости точного подбора токов зарядки и разрядки введен узел преобразования этих токов в напряжение, подаваемое на вход второго АЦП (3-й вывод микроконтроллера). Токи зарядки или разрядки аккумулятора создают на датчике тока R2



АЦП микроконтроллера. Схема подключения дополнительных элементов показана на рисунке. Само устройство тестирования изменений в схеме не требует, необходимо только заменить программу микроконтроллера.

На микросхемах параллельных стабилизаторов напряжения DA1 и DA3 собраны компараторы напряжения, которые осуществляют контроль за на-

пряжением различных полярности, которые после повторителя на ОУ DA2.1, выполняющего функцию преобразования уровня напряжения, поступают на вход активного двухполупериодного выпрямителя на ОУ DA2.2, DA2.3 с коэффициентом передачи, равным 5. С выхода ОУ DA2.3 постоянное напряжение положительной полярности через резистор R29 поступает на

напряжения различных полярности, которые после повторителя на ОУ DA2.1, выполняющего функцию преобразования уровня напряжения, поступают на вход активного двухполупериодного выпрямителя на ОУ DA2.2, DA2.3 с коэффициентом передачи, равным 5. С выхода ОУ DA2.3 постоянное напряжение положительной полярности через резистор R29 поступает на


```

:020000040000FA
:020000003E2898
:06000A00B30A3308840074
:100010000B308404E222371A3D2920300402262096
:100020000B40500082B20C300341C38201F30B40551
:100030000C31A8416431B3417C31B8417E030B505FD
:100040001F304305B504DF22E2223D298A018207E1
:10005000FE34FD347348A0182073349F34253498
:100060000D349934493441341F3401340934FF3498
:1000700043102B180800B21D431408008316031305
:10008000013081000F308500E30860087018C014F
:1000900008D0105309F0080B71D3092000317831680
:1000A0000C010313831241309F0085018601870171
:1000B0008C018D0190018E018F01950196019701B0
:1000C0000530920091013F30950083132030840069
:1000D00008001840A841F68282030B3008303714DA
:1000E00003814031783128001031783160C1403179A
:1000F00083120C0803138312A8002B1C94282B30A3
:10010000840003113130040203199428840A031770
:1001100083128D0A031783160C14031783120C081D
:100120000313831280008128E02032212B1C9428A5
:100130000861EE92248232148616DC220310B03024
:1001400002302031C101C10A28304102031D6D298D
:100150000C101A163210B21486123616DC22B71635
:100160006D2982143616DC2203108A30A01FA23080
:10017000230203183101C10A28304102031D6D2961
:100180000C101A122B1682103215B6163612DC2294
:100190000F7166D2932158210B0310B0320302A8
:1001A000031C101C10A28304102031D6D29C10190
:1001B0002B1232112B1786123612DC2237176D298B
:1001C0000608371C0800B71DEA28B71808003719B9
:1001D000F02008000B1C0800B61F87153710080018
:1001E000B7113711AB18FF28A8141621AB19080053
:1001F0000519AB172B148616DC22A32140800861200
:100200003612DC22AC01A0E01A0E01A0E01A0E01A0
:100210000E01BD01BF01C2013210B21032110F3058
:100220000B7058B0197013814E52208009F152C2165
:10023000A4009F112C21A3002B1503108030230252
:10024000031C27290310E6302302031C2B12B1D4E
:100250000800AB15C1010800A6221F151F192E981
:100260001E0808000B1D08000B1122303302031D6D
:100270000528230B300B3030528B90A031133033
:100280003902031D0800B901AB1CA4292B1D4A295C
:100290000C2257298B013814871A5729371B572992
:1002A0000C201BF018713B71E9701371F970168221C
:1002B000A921371C7921B71AD121371B8E921AB19A4
:1002C000C7212B1C08001621B180800AB190800A6
:1002D000AB1A1282B1A289B28B0A0311473034
:1002E00003D02031D0800B01AB1A57292B1A5E291A
:1002F0000800B0C0A28303C0A0318529B7103711BD
:10030000B7113714B801B0C10800B7189729861F25

```

вход второго АЦП микроконтроллера, и в зависимости от его значения программа формирует соответствующую частоту импульсов для счетчиков зарядки и разрядки. Номинал и мощность рассеяния резистора R2 выбраны из расчета максимального тока через него 0,9 А.

После завершения окончательной зарядки Li-ion или свинцово-кислотной батареей происходит их разрядка большим током (не более 3 мА) через резистивные делители напряжения, поэтому аккумуляторы нежелательно долго держать подключенными к устройству после окончания зарядки. Минимальное напряжение питания для тестирования Li-ion батареи из двух аккумуляторов должно быть 16 В, для свинцово-кислотной батареи — 21 В.

К деталям не предъявляется особых требований, за исключением некоторых. Транзисторы VT2, VT4 должны быть с коэффициентом передачи тока не менее 200, чтобы свести к минимуму напряжение коллектор—эмиттер открытых транзисторов. Резисторы R1, R7, R21 и R25 подобраны с допуском не более 5 %, а резисторы R19, R20, R24, R27 — с допуском не более 1 %. Различие номиналов резисторов R18, R17 не должно превышать 1 %, причем большего сопротивления надо установить на место R18.

```

:100310008B29B0108000B18B010B10B0A023074
:100320003B02031D0800B714B01B0C10800861B7B
:100330009B29B0108000B18B010B10B0A043042
:100340003B02031D0800B71037153714B01B0C171
:100350000800B0A07030A02031D0800B0A1B21D4C
:10036000B329B211B429B215080003102408AC0750
:10037000031C0800AD0F0800EA0A8000310240893
:10038000A07031C0800B0F0800B10A08002B19C2
:100390000C001C00A14304002031D0800AB11C001A7
:1003A0000800B0A07030F02031D0800B0F01B71F46
:1003B0000C29B7139701DF29B7170C309700C20A61
:1003C0000830402031D0800B0712C201B71397019B
:1003D0000800B712BF0A14303F02031D0800B0F116
:1003E000B71FF529B7139701F829B7170C309700F5
:1003F000C20A0A304202031D08003713C201B713B4
:1004000097010800B3180B2A8818292A88193B2A6C
:1004100038194E2A381A502A0800C309700BFA096
:1004200002303F02031D0800B0F197013810B814C5
:10043000C20A03304202031D0800B810C201B816F8
:10044000381F262A881238133816080038153816FF
:100450000800B0A07030F02031D0800B0F10C3034
:1004600097008B108815B81A382A814881108000F
:100470000381F08003F02031D0800B0F303F02031D080055
:10048000B0F19701B811B814C20A03304202031D1C
:100490000800B810C2031B381538170800B0A073025
:1004A0003F02031D0800B0F10C309700F38113814B8
:1004B000381B0800B3108B150800BFA0F303F027B
:1004C000031D0800B0F10C309700381238140800D3
:1004D0002D08C6002E08C50A0A22253084009D22C1
:1004E0002F08C60031C2031D0800B0F2283084009D2A9
:1004F000061F7E2A25308400942282A2830840018
:10050000942282A2A030B21908003218A000B218C8
:10051000A1003219A20A0B1C08002B19902A080078
:10052000A000A100A200080008A000840A0008A2
:10053000A100840A0008A2000800A4A08800840A7A
:10054000A908800840A4A08800800800630C4007A
:100550000C40BA2A0800450E0F38CA00CA0E7E23EBC
:100560000C90323E370045080F39C907C907C0788
:10057000E93CE800C807C807460E0F39C807C07B5
:10058000C80D7C0B709C70D46080F39C707CA0B63
:100590000730C8000A30C707C803031C5B2AC807A3
:1005A000C903031CCF2AC907CA03031CD32ACA07DD
:1005B000C803031C072A080036088500080035083D
:1005C0008008000340887000800031783128D0195
:1005D0000C010A23080008031783128D004E222371A08009D
:1005E00037162B3084008403031783128D00131305
:1005F00083128D0A0008031783128D00A230317AE
:1006000083128D0A03138312031131300402031D78
:100610000F72A0800B13031783160C1555308D002D
:10062000AA308D0081C4818132B03128D0002E
:000000001FF

```

Налаживание устройства начинают с установки на выходе ОУ DA2.1 нулевого напряжения при отключенном аккумуляторе, делают это подбором резистора R3. Затем устанавливают коэффициент усиления активного выпрямителя. Для этого при токе 0,3 А через резистор R2 подбором резистора R16 устанавливают на выходе ОУ DA2.3 напряжение 1,5 В.

Напряжения переключения компараторов проверяют, подсоединив взамен аккумулятора регулируемый источник питания и предварительно временно удалив резистор R2. Изменяя выходное напряжение источника, определяют напряжения переключения по моменту загорания соответствующих светодиодов. Эти напряжения должны быть в пределах 4,8...5,2 В для первого компаратора и 9,6...10,4 В для второго. При переключении второго компаратора на коллекторе транзистора VT5 напряжение — не более 0,3...0,4 В.

Резистор R2 устанавливают на свое место и на выходе источника питания устанавливают напряжения 8,58 В. Вольтметром с входным сопротивлением не менее 10 МОм измеряют напряжение на выходе 2 микроконтроллера, которое должно быть в пределах 4,28...4,32 В. Если оно выходит за эти пределы, следует проверить падение напряжения на открытом транзисторе

VT2, которое не должно быть более 10 мВ, и подбором резистора R17 устанавливают требуемое значение. На выходе источника питания устанавливают напряжение 14,7 В и проверяют напряжение на выходе 2 микроконтроллера, оно должно быть в пределах 4,24...4,34 В, при необходимости это значение устанавливают подбором резистора R32. При измерении напряжения следует учитывать шунтирующее действие вольтметра, если его входное сопротивление менее указанного.

Коды модернизированной программы для микроконтроллера приведены в таблице. Биты конфигурации при программировании: режим резонатора — HS; защита программ — ON; WDTE (таймер WDT) — OFF, DEBUG (режим отладки) — OFF, WRT (запрет записи в память программ) — 0; CPD (защита EEPROM) — 1; LVP (запрет низковольтного программирования) — 0; BODEN (разрешение сброса при снижении напряжения питания) — 1; PWRT (разрешение таймера включения питания) — 0.

Авторский экземпляр был изготовлен на макетной плате с применением деталей для поверхностного монтажа, поэтому ее чертеж не приводится.

От редакции. Новый вариант программы микроконтроллера находится на нашем FTP-сервере по адресу <<ftp://ftp.radio.ru/pub/2008/03/test2.zip>>.

Редактор — И. Нецаев, графика — И. Нецаев

МОДУЛЬНАЯ РЕКЛАМА

Условия см. в "Радио", 2007, № 2, с. 11

ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИН "ДЕССИ"

Предлагает:

- собранная, в корпусе, плата микропроцессорного металлоискателя BM8042 — 1125 руб.
- программатор **EXTRA PIC** — 650 руб.
- внутрисхемный отладчик устройств на PIC-контроллерах **MICD2-MC1** (аналог MPLAB-ICD2) — 1600 руб.
- набор **"Частотомер 250 МГц"** — 490 руб.
- **цифровая шкала** трансивера — 750 руб.
- набор **SMD резисторов** типоразмера 0805 из 170 номиналов от 0 Ом до 10 МОм, $\pm 5\%$, по 50 шт. каждого — 850 руб.

Всегда в продаже радиотехнические журналы, книги, CD, DVD, альбомы схем, наборы деталей для самостоятельной сборки, корпуса, радиодетали, материалы и оборудование для пайки.

<http://www.dessy.ru>
e-mail: post@dessy.ru
105318, г. Москва, а/я 52, "ПОСЫЛ-ТОРП"
Тел. (495) 543-47-96.

* * *

Радиодетали отеч. и имп. 9000 типов, книги, компьютеры, ПО.
Ваш конверт. 190013, С.-Петербург, а/я 93, Киселевой.

Проектирование маломощных ИИП на микросхеме LNK501 с помощью программы VDS

С. КОСЕНКО, г. Воронеж

Микросхема LNK501 весьма удобна для построения импульсных блоков питания мощностью до 5 Вт. Но рекомендуемая фирмой-производителем программа автоматического проектирования PIXIs Designer имеет ограничения, которые не позволяют полностью использовать возможности этой микросхемы. Автор предлагаемой статьи успешно преодолел эти ограничения — рассчитал импульсный трансформатор по другой программе — VIPer Design Software, предназначенной для микросхем VIPer.

Маломощные обратноходовые преобразователи (ОХП) широко используются в зарядных устройствах мобильных телефонов, сетевых блоках питания аудиоплейеров, цифровых фотокамер, модемов и различной компьютерной периферии. Современные элементы позволяют выполнить их миниатюрными, схемотехнически простыми и дешевыми.

О том, как сделать импульсный источник питания на микросхеме LNK501

жимое ячеек в программе заблокировано от редактирования, ввести в расчеты параметры собственного трансформатора пользователь не сможет. Это значит, что программа не позволяет пользователю рассчитывать блоки питания на стандартные напряжения 9 и 12 В, что значительно сужает область применения микросхем LNK501.

Поэтому для проектирования требуемого ИИП решено было использовать программу VDS — VIPer Design

На рис. 2 показана нагрузочная характеристика блока при входном напряжении 220 В. Нагрузка номинального сопротивления потребляет ток 0,17 А при выходном напряжении 12 В. На рис. 3 показана зависимость выходного напряжения от входного при номинальном сопротивлении нагрузки.

Принцип работы ОХП на микросхеме LNK501 подробно описан в статье [1]. Задача проектирования ИИП сводится к расчету импульсного трансформатора. Последовательность такого расчета в программе VDS: устанавливаем интервал входного напряжения 176...264 В; выбираем ШИ контроллер VIPer53A в корпусе DIP8, значение отраженного напряжения 50 В (как в [1]), частоту коммутации — 42 кГц; выходное напряжение и ток — 12 В и 0,2 А соответственно.

Для импульсного трансформатора использован магнитопровод из феррита M2000HM1 типоразмера B22, между половинками которого вставлена шайба из немагнитного материала толщиной 0,1 мм (эквивалентный суммарный немагнитный зазор — 0,2 мм). Первичная обмотка содержит 87 витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,21 мм. Ее измеренная индуктивность — 2,62 мГн. В программе выбран близкий зарубежный аналог — магнитопровод RM8 из феррита N27. После принудительной установки в программе измеренной индуктивности первичной обмотки и числа витков в ней был получен вполне приемлемый результат — при максимальном токе 228 мА магнитная индукция не превышает 0,109 Тл.

В соответствии с паспортными данными микросхемы LNK501 внутреннее ограничение тока происходит на уровне 0,24...0,27 А. Для надежной и устойчивой работы блока питания желательно при максимальном токе нагрузки не допускать увеличения тока через микросхему выше 0,24 А.

При любых сочетаниях входного напряжения и тока нагрузки трансформатор работает в режиме прерывистого тока, как это рекомендуют разработчики микросхемы LNK501. Результаты рас-

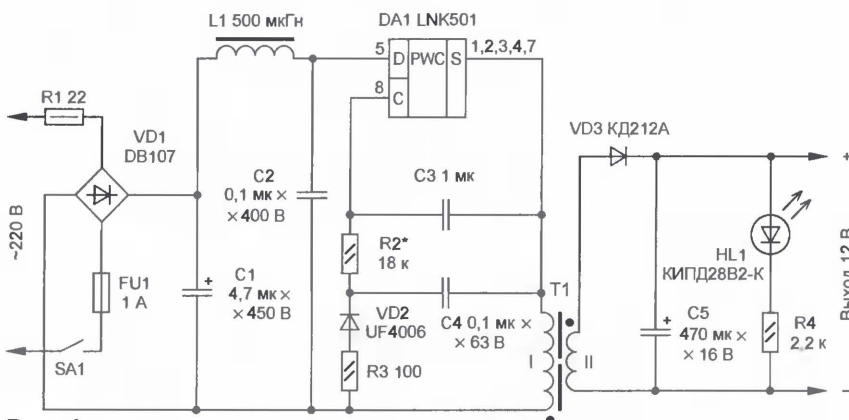


Рис. 1

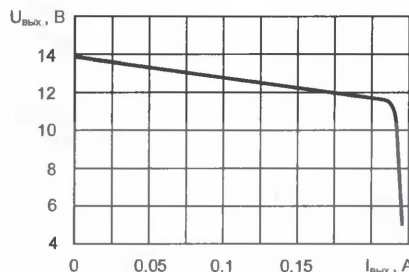


Рис. 2

Software. В журнале "Радио" уже рассказано об использовании этой программы для проектирования ОХП на ИМС серии TOPSwitch-II [2]. Удачным оказался опыт и с LNK501. Принципиальная схема рассчитанного устройства показана на рис. 1. От прототипа (рис. 1 в [1]) она отличается номиналами некоторых элементов и наличием индикатора включения HL1, который вместе с токоограничительным резистором R4 обеспечивает минимальную нагрузку.

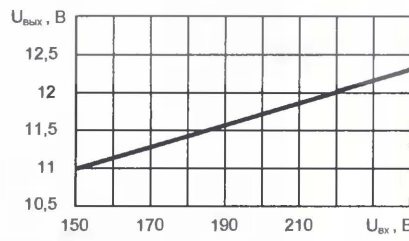


Рис. 3

чета по программе VDS показали, что при установленных принудительно параметрах первичной обмотки трансформатора вторичная должна содержать 22 витка провода ПЭВ-2 диаметром 0,6 мм. В трансформаторе устройства нет обмотки связи, поэтому соответствующая информация программы не использована. Обмотки изолированы между собой несколькими слоями лакоткани. Все элементы источника питания (кроме SA1 и FU1) установлены на печатной плате (рис. 4) из односторонне фольгирован-

с выходным стабилизированным напряжением 3 или 5,5 В, рассказано в статье [1]. Но когда мне потребовался аналогичный источник с напряжением 12 В и выходным током до 0,2 А, совершенно неожиданно (ведь мощность такого устройства не превышает 2,4 Вт, что вполне соответствует используемой микросхеме) был получен отрицательный результат. Оказалось, что упомянутая в статье [1] специализированная программа PIXIs Designer, предназначенная для расчета импульсного трансформатора в ОХП, с подобной задачей не может справиться. В программе предполагается использование с этой микросхемой трансформаторов на ферритовых магнитопроводах всего лишь трех типов — EE13, EE16, EE19. При проектировании требуемого преобразователя даже в наибольшем из перечисленных магнитопроводов феррит входит в насыщение (расчетная магнитная индукция достигает значения 0,45 Тл, что значительно превышает допустимые 0,38 Тл). Поскольку содер-

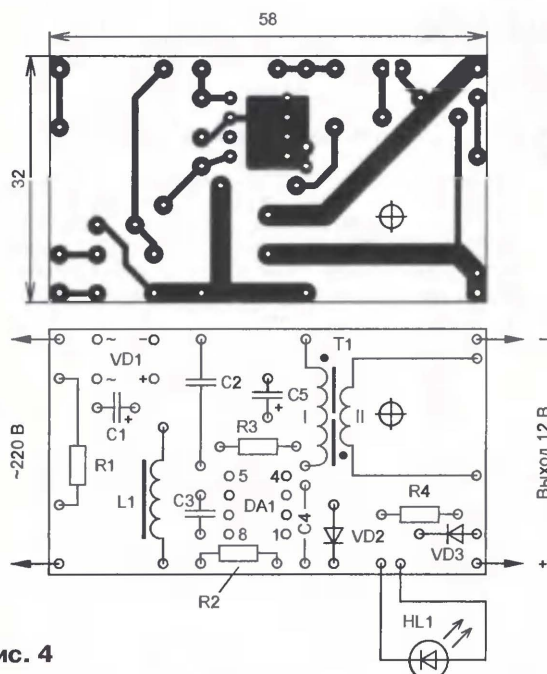


Рис. 4

ного стеклотестолита толщиной 1,5 мм. Внешний вид платы с деталями показан на фото (рис. 5). Половины магнитопровода трансформатора при сборке плотно прикреплены к плате винтом М3 через центральное отверстие, винт изолирован от магнитопровода гетинаксовой шайбой и надетым на винт отрезком

медной ленты, рекомендованный в [1], не применен.

На этапе налаживания сопротивление резистора R2 уменьшено от исходных 20 кОм до 18 кОм, чтобы установить выходное напряжение 12 В при токе нагрузки 0,2 А. Нагрев каких-либо элементов не отмечен. Это позволило



Рис. 5

ПВХ трубки, гайка на плате зафиксирована каплей нитролака. Акустические шумы в трансформаторе отсутствуют даже без какой-либо его пропитки. Ввиду малых внешних электромагнитных полей рассеяния бронированного магнитопровода короткозамкнутый экран из

установить микросхему на плату через переходную панель DIP8.

Таким образом, используя программу VDS, можно быстро и качественно выполнить проект малоомощного ОХП на имеющемся у радиолюбителя подходящем магнитопроводе и микросхеме LNK501. Полученные программой осциллограммы токов и напряжений близки к реальным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Плетнев Е. Малогабаритный импульсный источник питания на микросхеме LNK501. — Радио, 2006, № 5, с. 32—34.
2. Косенко С. Проектирование обратныхходовых ИИП на TOPSwitch-II с помощью программы VDS. — Радио, 2006, № 3, с. 30—32.

Редактор — М. Евсиков, график — М. Евсиков

Roland

ФРЕЗЕРНО-ГРАВИРОВАЛЬНЫЕ МАШИНЫ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

EGX-350

Размер рабочего стола EGX-350:
305 мм (X) x 230 мм (Y) x 40 мм (Z)

EGX-400/600

Размер рабочего стола EGX-400:
410 мм (X) x 497 мм (Y) x 42 мм (Z)
Размер рабочего стола EGX-600:
497 мм (X) x 305 мм (Y) x 42 мм (Z)

Высокоскоростные, высокоточные и доступные по цене фрезерно-гравировальные машины для изготовления печатных плат. Возможно как фрезерование разводки, так и сверление отверстий для установки микросхем и прочих деталей.

Официальный представитель фирмы Roland - ООО "Р-Техник"
Москва, ул. Дорожная, д. 3, кор. 6
тел. (495) 981-49-65.
E-mail: sm@r-tec.ru, m55@roland.ru. Web: www.roland.ru



Вышла в свет новая книга:

УЧЕБНИК



Основы телевидения и видеотехники

Р. Е. Быков

Быков Р. Е.

Основы телевидения и видеотехники: Учебник для вузов. — М.: Горячая линия — Телеком, 2006. — 399 с.: ил. ISBN 5-93517-262-3.

Изложены теоретические основы телевидения и видеотехники, рассмотрены физические процессы формирования оптических изображений и преобразования их в сигналы, основы телевизионной передачи и воспроизведения изображений, магнитной и оптической видеозаписи, методы цифровой обработки, кодирования и анализа изображений. Особое внимание уделено проблемам сжатия цифровых сигналов изображения, дискретным фотоэлектрическим преобразователям и устройствам воспроизведения изображений матричного типа.

Для студентов вузов, обучающихся по специальности "Радиотехника" направления подготовки дипломированных специалистов "Радиотехника", будет полезна аспирантам, научным работникам и инженерам, работающим в области телевидения, видеотехники и цифровой обработки изображений.

Адрес издательства в Интернете WWW.TECHBOOK.RU
e-mail: radios_hi@mtu-net.ru

Угольный тензодатчик

Л. КОРОЛЕВ, г. Москва

Радиолюбители в своих изделиях используют материалы, приобретенные не только в магазинах радиотоваров, но и хозяйственных, строительных, канцелярских и др. Оказывается, в этот перечень следует включить и ... аптеку. Именно там автор помещенной ниже статьи приобрел основу для описываемого в ней устройства.

Таблетки активированного угля, выпускаемые фармацевтической промышленностью (иногда под названием "карболен"), могут, как показали испытания, играть роль электрического тензодатчика и найти применение в радиолюбительской практике.

Свойство угольного порошка уменьшать сопротивление электрическому току в зависимости от силы сжатия зерен этого порошка широко применяли в угольных микрофонах еще на заре развития телефонии. Это свойство сохраняет и спрессованный угольный порошок. Известны также угольные регуляторы мощности электродвигателей.

Устройство угольного тензодатчика (или конкретно — датчика сжатия) просто — плоскую таблетку активированного угля помещают между двумя металлическими пластинами и включают в цепь постоянного или переменного тока. Даже незначительное механическое сжатие таблетки пластинами приводит к увеличению тока в цепи. Снятие усилия сжатия возвращает сопротивление датчика к прежнему значению.

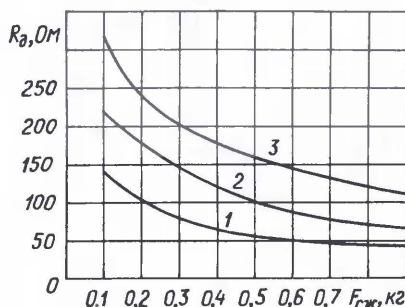


Рис. 1

Таблетки, как правило, имеют небольшую сферичность поверхности оснований, поэтому перед проведением исследований или до установки в готовое изделие следует мелким напильником придать этим поверхностям плоскопараллельную форму. Если необходимо большее исходное сопротивление датчика, возможно последовательное соединение двух и более таблеток.

На рис. 1 представлены кривые 1 и 2 зависимости сопротивления R_d датчика от силы $F_{сж}$ сжатия для каждой из двух таблеток, а кривая 3 — та же зависимость для тех же таблеток, сложенных вместе одна на другую. Сопротивление я измерял на постоянном токе комбинированным прибором Ц4341.

При силе сжатия менее 50...100 г изменение сопротивления имеет неустойчивый характер. Интервал усилия 100...900 г, по-видимому, соответст-

вует большей части практических случаев. Для сравнения: усилие срабатывания известной малогабаритной кнопки КМ1-1 — приблизительно 400 г; сдвоенная кнопка КМ2-1 требует усилия около 900 г; большинство микрокнопок срабатывают при усилии в пределах 150...250 г.

Результаты экспериментов и рассмотрение представленных зависимостей позволяют сделать некоторые выводы, необходимые для практического применения датчика сжатия. Так, разброс значений сопротивления датчика, обусловленный как неодинаковостью сопротивления разных экземпляров таблеток, так и непараллельностью их плоскостей и неполнотой прилегания к ним металлических пластин, требует обязательной его подстройки после смены таблеток.

Довольно большая кратность изменения сопротивления в приемлемом для практики интервале механического давления позволяет применять такого рода тензодатчики не только в дифференциальном (например, в мостовом), но и в прямом включении.

Зависимость сопротивления от силы сжатия имеет логарифмический характер. Иначе говоря, если построить указанные зависимости не в линейном масштабе, а в полулогарифмическом (по горизонтальной оси откладывать логарифм от значения силы сжатия), получим прямые линии с отрицательным наклоном, разумеется, с учетом конечной точности измерений. Это свойство необходимо учитывать при разработке аппаратуры.

При последовательном включении двух или трех таблеток характер изменения сопротивления от давления практически не меняется, увеличивается лишь общее сопротивление цепи.

Важное свойство датчика в цепи переменного тока (например, звуковой частоты) — отсутствие в сигнале переходных помех (щелчков, шорохов, тресков), сопровождающих механическое воздействие. Такой датчик с цепью нагрузки, подключенный, например, к тональному генератору, образует законченный простой клавишный или кнопочный манипулятор с пальцевым управлением громкостью, атаккой и затуханием звука в электромузыкальных инструментах. Известно, что щелчки при манипуляции слышны, если фронт и спад звукового процесса (атака и затухание) имеют длительность менее 7 мс. В звуках обычных музыкальных инструментов щелчков нет. Угольные манипуляторы также не дают щелчков даже при резком ударе по клавише (или кнопке), связанной с датчиком.

Еще одно достоинство такого манипулятора — почти полное отсутствие фона в паузе, так как цепь прохождения сигнала после снятия механической нагрузки практически размыкается.

В качестве примера на рис. 2 изображена схема узла управления громкостью звука с применением оптрона и манипулятора с двумя таблетками. Манипулятор R4 включен в цепь управления током излучающего диода оптрона U1. Переменный резистор R3 служит для установки требуемого режима усиления как в процессе эксплуатации, так и после смены таблеток. Резистор R5 предохраняет излучающий диод оптрона от случайных токовых перегрузок при нижнем по рисунку положении движка резистора R3. Конденсатор C1 сглаживает чрезмерно резкие изменения громкости.

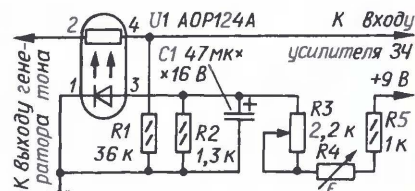


Рис. 2

На рис. 3 показан вариант схемы манипулятора с пальцевым управлением громкостью, атаккой и затуханием звука. Резистором R3, как и в предыдущем случае, устанавливают рабочий режим усиления. Сопротивление резистора R4 должно быть соизмеримо с минимальным сопротивлением датчика R2.

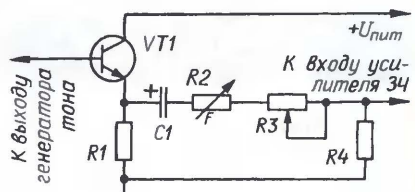


Рис. 3

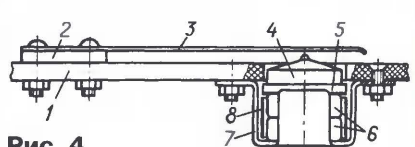


Рис. 4

Конструкции датчиков могут быть самыми разнообразными в зависимости от назначения и возможностей радиолюбителя. На рис. 4 упрощенно показан вариант конструкции датчика с двумя таблетками для работы в узле по схеме на рис. 2. Угольные таблетки 6 свободно лежат в прямоугольном корпусе 7, согнутом из белой жести и прикрепленном двумя винтами снизу к пластмассовой панели 1 управления инструментом. Корпус 7 служит одним из выводов датчика. Второй вывод 5 прямоугольной формы, изготовленный из тонкого одностороннего фольгированного стеклотекстолита, прижат к верхней таблетке круглым пластмассовым толкателем 4.

Усилие сжатия таблеток передается от пальца руки через упругую латунную пластину 3, закрепленную сверху на панели 1. Боковая поверхность таблеток изолирована от корпуса 7 витком 8 лавсановой пленки. Толщину прокладки 2 под пластиной 3 подбирают такой, чтобы в исходном состоянии между пластиной и толкателем оставался небольшой зазор. Прогиб панели при нажатии на пластину 3 должен быть исключен.

Верхний по рисунку вывод 5 подключают тонким гибким проводом во фторопластовой изоляции, припаянным к одному из углов вывода и пропущенным в зазоры корпуса 7 и изоляционной пленки 8.

В исходном состоянии из-за свободного соприкосновения таблеток и выводов в цепи может возникнуть начальная проводимость. Однако, как показывает практика, она недостаточна для открывания излучающего диода оптрона. Динамический диапазон регулирования здесь полностью обеспечен параметрами применяемого оптрона.

Описанный манипулятор успешно работает в переносном и стационарном пультах управления терменвоксом. В течение годичной эксплуатации надобности в замене таблеток не возникло.

В узле, собранном по схеме на рис. 3, датчик включен непосредственно в цепь формирования динамического диапазона регулирования громкости. Поэтому описанную конструкцию придется усложнить из-за необходимости обеспечения полного отсутствия электрического контакта одного из выводов с угольными таблетками при отсутствии нажатия на пластину.

Редактор — Л. Ломакин, графика — Л. Ломакин

МОДУЛЬНАЯ РЕКЛАМА

Условия см. в "Радио", 2007, № 2, с. 11

Мультимедийный плеер MP3/MP4
Newman R88 2Gb со встроенным
фотоаппаратом 1.3Мп. — 3900 руб.
105318, г. Москва, а/я 52

* * *

Печатные платы на заказ!
Разработка и изготовление по
схемам заказчика.
242600, Брянская обл., г. Дятьково,
ул. Южная, д. 69.
Тел. 89155383045
E-mail: wiw@online.debryansk.ru

* * *

Высылаем почтой радиолобительские наборы, радиодетали. Каталог бесплатный. Конверт с обратным адресом обязателен.

E-mail: ppelecom@udm.ru.
426034, Ижевск, а/я 3503.

* * *

Продаем

Дюралевые матчи в комплекте с растяжками и крепежом.

Высота 3,7 м, 5,5 м — на складе, под заказ 7,3 м и 11 м.

Сплав АМГ6, диаметр 32 мм, толщина стенки 3,5 мм.

г. Иркутск (3952) 56-48-55,
e-mail — radstar@angara.ru.

Сторожевое устройство на базе датчика движения

И. НЕЧАЕВ, г. Москва

В настоящее время стали доступными так называемые энергосберегающие датчики движения, чувствительные к инфракрасному излучению. Они предназначены для автоматического включения осветительных приборов или другой аппаратуры, если в зону обнаружения попадает тепловый объект (например, человек), и выключения, когда он ее покидает. Основой этого устройства служит пирозлектрический датчик с линзой Френеля, который реагирует на ИК излучение объекта и вырабатывает соответствующий электрический сигнал.

Датчики движения могут быть с успехом использованы в охранных системах, предназначенных для небольших помещений. Это позволит избежать применения проводочных охранных линий, механических или магнитоуправляемых контактов и других подобных элементов охранной сигнализации. Кроме того, такую систему легко и быстро как устанавливать, так и демонтировать.

Вниманию читателей предлагаю описание одного из вариантов подобной охранной системы. За основу устройства взят экономичный ИК датчик движения LX-02 (торговая марка "YUSING"), как один из наиболее дешевых. Он собран в едином корпусе на двух печатных платах. На первой размещены пирозлектрический* и фотозлектрический датчики с соответствующими элементами и выходной электронный коммутатор. На второй — сетевой блок питания с гасящим конденсатором и исполнительное электромагнитное реле, управляемое коммутатором.

Когда человек попадает в зону действия пирозлектрического датчика, реле срабатывает и подключает осветительный или другой сигнальный прибор к сети. После ухода человека из зоны датчик через определенное время выключает реле.

Время задержки выключения можно устанавливать в пределах от 5 с до 11 мин после последнего обнаружения объекта. Следует отметить, что пиродатчик реагирует только на движущегося человека. Фотодатчик позволяет отрегулировать устройство так, чтобы оно не срабатывало в дневное время или при нормальной освещенности зоны обнаружения. На плате датчиков для этой цели предусмотрены подстроечные резисторы. Плата датчиков соединена с платой блока питания тремя проводами — плюсовым, общим и выходным, промаркированными соответственно "+", "-" и "K".

Для переделки датчика движения в сторожевое устройство плату блока питания удаляют и на ее место устанавливают плату с деталями этого устройства. Таким образом, большинство элементов сторожа оказываются размещенными в корпусе датчика.

* О них можно прочитать в статье А. Сергеева "Пирозлектрические датчики ИК излучения" в "Радио", 2004, № 7, с. 49—51.

Схема сторожевого устройства показана на рис. 1. На элементах DD1.1, DD1.2 собран триггер Шмитта, который служит для формирования крутого перепада напряжения, на элементах DD1.3, DD1.4 — формирователь импульса обнуления D-триггера DD2.1. Микросхема DA2 по основному назначению представляет собой контроллер ЭПРА, содержащий встроенный RC-генератор.

Все узлы устройства, в том числе и смонтированные на плате датчиков, питаются от восьмивольтного стабилизатора напряжения DA1. Транзистор VT1 включает мощный звукоизлучатель HA1.

Светодиод HL1 служит для индикации режима работы устройства. Питает сторожевое устройство сетевой блок питания с выходным напряжением 12...15 В или резервная аккумуляторная батарея GB1, подключенные через разделительные диоды VD2, VD3.

После подачи питающего напряжения начинается зарядка конденсатора C2. В этот момент на входе элемента DD1.3, а значит, и на выходе элемента DD1.4 будет высокий уровень. Он переведет триггер DD2.1 в нулевое состояние и на некоторое время запретит запись информации в этот триггер.

На инверсном выходе триггера будет высокий логический уровень, конденсатор C4 останется разряженным, поэтому высокий уровень будет и на входе FV контроллера DA2. В результате на выходах контроллера напряжения будет близким к нулю. Полевой транзистор VT1 закрыт.

После конденсатор C2 заряжается, устройство не реагирует на сигналы от пирозлектрического датчика, а светодиод HL1 включен, сигнализируя о том, что оно находится в режиме ожидания. За это время необходимо покинуть охраняемое помещение. Погасание светодиода означает, что сторож перешел в режим охраны.

При появлении теплового объекта в зоне чувствительности датчика примерно на 5 с после последней фиксации объекта на выходе коммутатора блока датчиков устанавливается низкий уровень. Так как за время ожидания конденсатор C1 зарядился (через резисторы R2, R4), то начнется его разрядка через резистор R2 и коммутатор датчика. Время разрядки конденсатора C1 выбрано несколько большим пяти секунд для того, чтобы повысить поме-

хоустойчивость устройства. Таким образом, объект должен двигаться в зоне чувствительности датчика несколько секунд.

Если низкий уровень на выходе коммутатора продлится более 7...8 с, то конденсатор С1 разрядится до низкого

В устройстве можно применить любой переключательный низковольтный полевой транзистор с п-каналом и изолированным затвором, у которого сопротивление открытого канала не превышает 1 Ом. Диод VD1 — любой из серий КД522, КД521, КД102. Светодиод —

Звукоизлучателем может служить одна или две последовательно включенные динамические головки общим сопротивлением от 8 Ом и более. Головки являются главным потребителем тока, поэтому и определяют выбор блока питания, диодов VD2, VD3 и батареи аккумуляторов GB1.

Все детали сторожа, кроме динамической головки, светодиода и батареи аккумуляторов, размещены на печатной плате из фольгированного с одной стороны стеклотекстолита толщиной 0,5 мм. Чертеж платы показан на рис. 2. Выводы деталей припаиваются непосредственно к печатным проводникам; никаких отверстий в ней не предусмотрено. Собранный плату размещают в корпусе датчика движения взамен платы блока питания. С внешними элементами ее соединяют проводниками с разъемом X1.

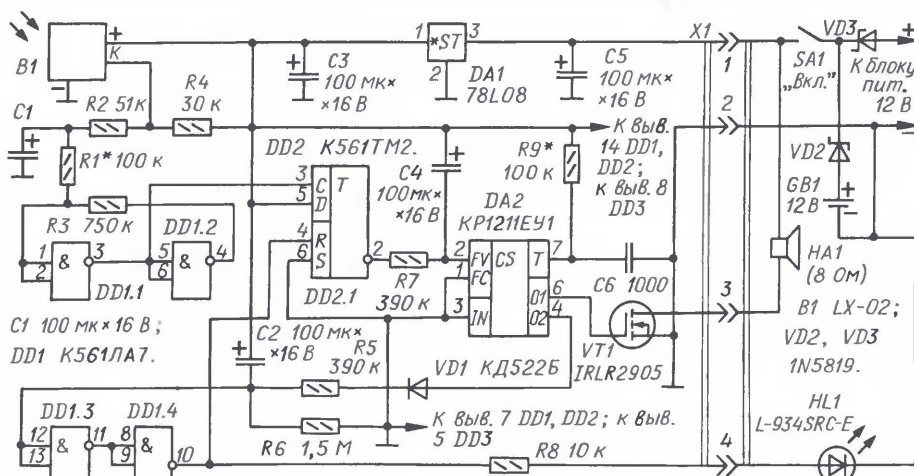
Следует отметить, что резервная аккумуляторная батарея GB1 в устройстве работает только на разрядку. Поэтому необходимо контролировать ее напряжение и вовремя заряжать.

Перед налаживанием движки обоих регуляторов на плате датчиков поворачивают в положение минимума (по стрелке-указателю). Далее устанавливают, если необходимо, временные задержки: от момента включения до перехода в режим охраны подборкой конденсатора С2, а от момента срабатывания датчика до сигнала тревоги — С4. Высоту звука сигнала тревоги можно корректировать подборкой резистора R9, а ограничить громкость звучания — включением последовательно с динамической головкой токоограничивающего резистора.

В тех случаях, когда требуется, чтобы сигнал тревоги звучал сразу после обнаружения движущегося объекта, конденсаторы С1 и С4 исключают, а резисторы R2 и R7 заменяют перемычками. Если в качестве исполнительного элемента необходимо использовать какое-либо устройство, требующее постоянного напряжения питания (например, реле), контроллер DA2 можно удалить, соединив затвор полевого транзистора VT1 с прямым выходом триггера DD2.

Устройство устанавливают в таком месте, чтобы оно было по возможности незаметным и контролировало пространство, подлежащее охране, двери, окна и т. п. Вблизи сторожа не должно быть источников тепла, на его чувствительные элементы не должны попадать солнечные лучи.

Редактор — Л. Ломакин, графика — Л. Ломакин



Переговорное устройство "дом-калитка"

В. МАРКОВ, с. Новые Мартыновичи Полтавской обл., Украина

Переговорное устройство на два абонента, пожалуй, одна из самых распространенных радиолюбительских конструкций. Устройство, предлагаемое вниманию читателей, в течение трех лет эксплуатировалось в сельском доме, переделывалось с учетом возникающих замечаний и пожеланий и, наконец, приобрело законченный вид.

К решению проблемы передачи звуковых сигналов по проводной линии связи каждый из авторов переговорных устройств подходит исходя из практических соображений и имеющейся материально-технической базы. Все известные конструкции можно разделить на дуплексные (абоненты имеют возможность говорить и слушать одновременно) и симплексные (абоненты говорят по очереди, переключаясь на прием и на передачу), связь организуется по двухпроводной или по многопроводной линии. Во многих случаях громкоговорители используются и как микрофоны. Прежде чем знакомить читателей со своим вариантом переговорного устройства, хотелось бы рассказать о некоторых трудностях, с которыми пришлось встретиться в процессе работы над ним.

Воздушная линия связи в сельской местности оказалась хорошей "приманкой" для молний. Кроме того, она слишком восприимчива к помехам от радио- и электросетей. Поэтому кабель, связывающий дом и калитку, был в конце концов проложен в металлической трубе под землей.

Немало сил было потрачено на борьбу с наводками на провода, несущие слабые сигналы от микрофона. Прежде чем транслировать эти сигналы на вход усилителя в "домашнем" блоке устройства, пришлось их усилить.

Первоначально ставилась задача обеспечить дуплексную связь, как по телефону. Но всевозможные схемы подавления "своего" сигнала и электронные автоматические переключатели не дали положительных результатов. Акустическая связь между расположенными в общем корпусе мощной динамической головкой и микрофоном приводила к "квакающему" звуку или к возбуждению усилителя 3Ч. Более сложные приемы, например, сдвиг спектра сигнала, не применялись, поскольку такое усложнение не оправдано ни морально, ни экономически. Был оставлен принцип "нажал — говори".

Оказалось удобным сделать два усилителя 3Ч с общим блоком питания и при смене направления передачи переключать только оконечные ступени этих усилителей. Использование динамической головки и как громкоговорителя, и как микрофона не давало хорошего разборчивого звука. Был применен электретный микрофон, наименее капризный и работающий в широком интервале температуры и влажности.

Поскольку переговорное устройство основную часть времени находится в

режиме ожидания, нет смысла постоянно держать включенным блок его питания. Сделано так, что он подключается к сети автоматически, как только посетитель нажимает на установленную у калитки вызывную кнопку.

На рис. 1 изображена схема "уличного" блока переговорного устройства. Он состоит из микрофона BM1, предва-

работы электретного микрофона BM1. Известно, что амплитуда пиков речевого сигнала может десятикратно превышать его среднее значение. Во избежание перегрузки последующих ступеней усиления в предварительном усилителе предусмотрен ограничитель амплитуды на диодах VD1, VD2. Конденсатор C3 ограничивает частотную полосу пропускания усилителя сверху, а конденсаторы C1 и C5 — снизу, "подгоняя" ее под стандартную для телефонной связи полосу 0,2...3,5 кГц.

Сигналы на эмиттере и коллекторе транзистора VT1 равны по амплитуде и противофазы. Эмиттерные повторители на транзисторах VT2 и VT3 обеспечивают низкое выходное сопротивление парафазного выхода усилителя (контакты 5 и 6 разъема X1). Конденсаторы C2, C4 и резисторы R12, R13 — элементы дополнительного фильтра питания предварительного усилителя.

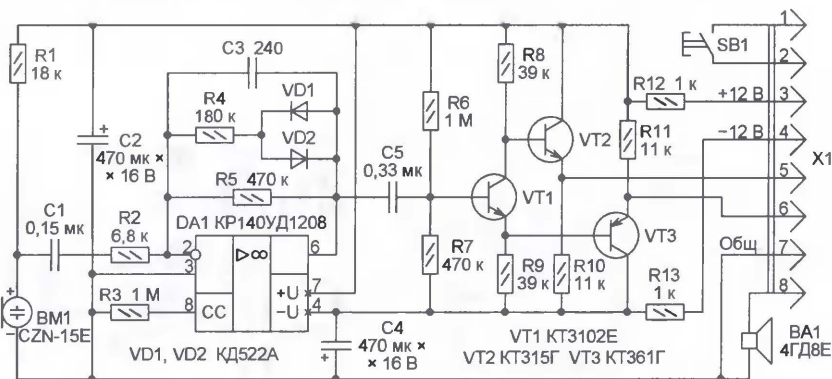


Рис. 1

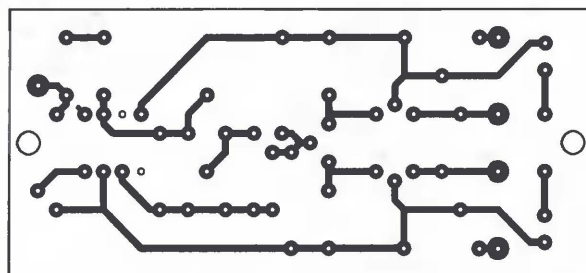


Рис. 2

рительного усилителя на ОУ DA1, фазоинвертора на транзисторе VT1 и двух эмиттерных повторителей на транзисторах VT2 и VT3. Предусмотрены динамическая головка BA1 для воспроизведения поступающих из дома сообщений и кнопка вызова SB1.

Резистор R1 гасит напряжение питания 12 В до 2...2,5 В, необходимых для

Все детали смонтированы на печатной плате, изображенной на рис. 2, из фольгированного с обеих сторон стеклотекстолита. Со стороны установки деталей фольга сохранена и служит общим проводом. Места пайки к ней выводов деталей, межслойных перемычек и проводов обозначены точками увеличенного диаметра. Вокруг отверстий

для не соединяемых с общим проводом выводов деталей фольга удалена зонированием.

Плата расположена внутри "уличного" блока. Кабель, соединяющий "уличный" блок с "домашним", состоит из четырех витых пар проводов, подключаемых соответственно к контактам 1 и 2, 3 и 4, 5 и 6, 7 и 8 разъема X1. Если используется кабель с большим числом витых пар проводов, имеет смысл свободными парами продублировать ту, что подключена к контактам 7 и 8. Это уменьшит потери сигнала на пути к "уличной" динамической головке.

Схема "домашнего" блока переговорного устройства показана на рис. 3. Усилитель поступающего на контакты 5 и 6 разъема X1 паразитного сигнала — дифференциальный на ОУ DA2. Он нечувствителен к помехам, наводимым

с одинаковыми амплитудой и фазой на оба провода витой пары соединительной линии, но усиливает полезный сигнал, приходящий по двум проводам в противофазе. Резистор R2 служит нагрузкой соединительной линии, конденсаторы C3, C4, C12 формируют частотную характеристику усилителя. Включенные встречно-параллельно диоды VD1, VD2 ограничивают амплитуду выбросов паразитного сигнала. Конденсаторы C17 и C18 — стандартные элементы коррекции ОУ.

Основное условие правильной работы дифференциального усилителя — высокая степень симметрии его элементов и входных сигналов. По этой причине необходимо как можно точнее подобрать по сопротивлению пары резисторов R8, R9 в предварительном усилителе (см. рис. 1), а также R8, R9 и

R10, R13 в основном: должно быть выполнено условие $R8/R13 = R9/R10$.

С выхода ОУ DA2 сигнал через регулятор громкости (переменный резистор R16) поступает на вход усилителя мощности на транзисторах VT4, VT5. Диоды VD12—VD15 создают начальное смещение на базах этих транзисторов. Постоянное напряжение на выходе усилителя — нулевое, что позволило подключить к нему динамическую головку BA1 непосредственно, избежав необходимости применения оксидного конденсатора большой емкости. Отказ от разделительного конденсатора подвергает динамическую головку опасности порчи в случае пробоя выходного транзистора. Поэтому установкой резисторов R23, R24, ограничивающих максимальное значение тока, не следует пренебрегать. Резистор R25 под-

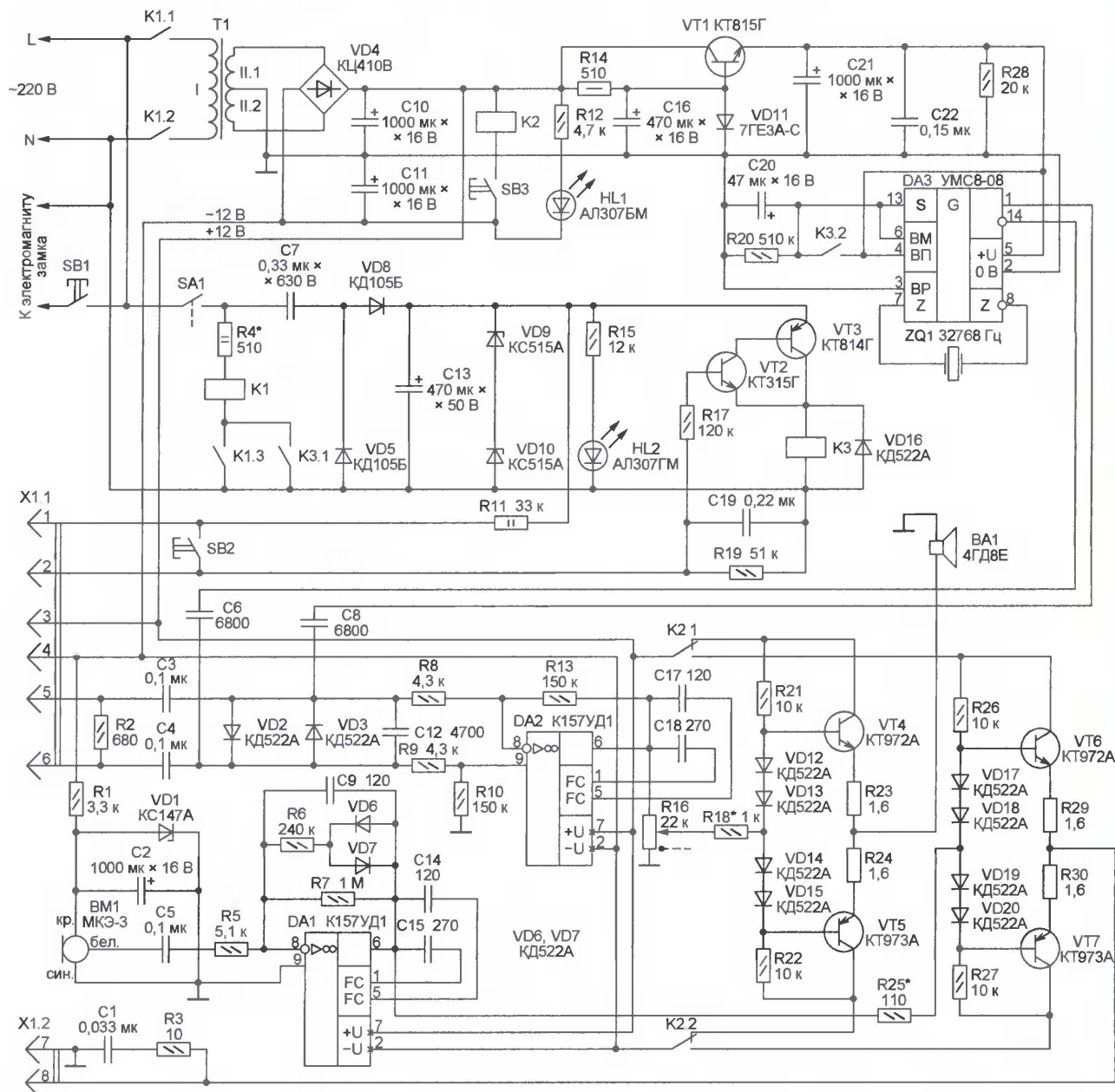


Рис. 3

бирают при налаживании по максимальной громкости воспроизведения сигнала без перегрузки динамической головки.

Резистор R1, стабилитрон VD1 и конденсатор C2 образуют цепь питания установленного в "домашнем" блоке микрофона МКЭ-3 (ВМ1). В случае применения микрофона другого типа эту цепь соответствующим образом переделывают. Усилитель сигнала микрофона состоит из предварительного усилителя на ОУ DA1, построенного по схеме, подобной изображенной на рис. 1, и усилителя мощности на транзисторах VT6 и VT7, аналогичного рассмотренному ранее на транзисторах VT4 и VT5. Для устранения самовозбуждения, связанного со значительной длиной линии, соединяющей выход усилителя с установленной в "уличном" блоке динамической головкой, предусмотрена демпфирующая цепь R3C1.

Группы контактов K2.1 и K2.2 подключают к источнику питания первый или второй усилитель мощности в зависимости от направления передачи. На предварительные усилители питание поступает всегда, когда переговорное устройство активно.

Блок автоматического подключения переговорного устройства к сети 220 В состоит из бестрансформаторного узла питания ("гасящий" конденсатор C7, выпрямительные диоды VD5, VD8, сглаживающий конденсатор C13, стабилитроны VD9, VD10) усилителя постоянного тока на транзисторах VT2, VT3 и двух реле — промежуточного K3 и исполнительного K1. Выключатель SA1 спарен с переменным резистором R16.

При замкнутых контактах выключателя SA1 конденсатор C13 заряжен до напряжения приблизительно 30 В (ограничено стабилитронами VD9 и VD10). Светодиод HL2 зеленого цвета свечения сигнализирует о том, что переговорное устройство работает в дежурном режиме. Расход электроэнергии при этом не превышает 3 В·А.

Если нажать на кнопку вызова в "уличном" блоке или на подключенную параллельно ей кнопку SB2 в "домашнем", то транзисторы VT2 и VT3 откроются и энергии, накопленной конденсатором C13, хватит для срабатывания реле K3. Своими контактами K3.1 оно замкнет цепь обмотки реле K1, которое, в свою очередь, контактами K1.1, K1.2 соединит с сетью обмотку I трансформатора T1, а контактами K1.3 самоблокируется. С подключенного к обмотке II трансформатора T1 выпрямителя на диодном мосте VD4 напряжение +12 и -12 В поступит на все узлы переговорного устройства. О том, что оно переведено в активное состояние, сигнализирует красный светодиод HL1.

Ток, текущий через замкнутые контакты вызывных кнопок, не превышает 0,4 мА, а напряжение на их разомкнутых контактах относительно нейтрала питающей сети — не более 18 В. Тем не менее эти кнопки должны быть хорошо изолированы, а случайное прикосновение к их токоведущим частям исключено конструктивными мерами.

На транзисторе VT1 и селеновом стабилиторе VD11 выполнен стабилизатор напряжения питания музыкального синтезатора DA3, служащего генератором сигнала вызова. Выход синтезатора через конденсаторы C6 и C8 постоянно подключен к входу усилителя сигнала "уличного" микрофона. Работа синтезатора начинается с момента нажатия на вызывную кнопку и замыкания контактов реле K3.2, в результате чего заряжается конденсатор C20, и продолжается после их размыкания до разрядки этого конденсатора через резистор R20. Если до окончания звучания мелодии нажать на вызывную кнопку еще раз, мелодия сменится следующей, имеющейся в памяти микросхемы DA3. Это позволяет отличить "своего" посетителя от "чужого", не знающего этого секрета. Всего в микросхеме UMC8-08 хранится восемь разных мелодий.

Нажатием на кнопку SB3 переговорное устройство переключают с приема на передачу. Собственно переключение выполняют контакты реле K2, подавая питание на соответствующий усилитель мощности.

При отсутствии транзисторов KT972A и KT973A вместо них в усилителях мощности можно установить пары транзисторов соответственно KT315, KT815 и KT361, KT814, соединив каждую пару по схеме составного транзистора. Буквенные индексы этих транзисторов могут быть любыми.

Реле K1 — РП21-003-УХЛ4Б на переменное напряжение 220 В. Согласно документации, обмотка этого реле может оставаться подключенной к сети 220 В, 50 Гц сколь угодно долго, но на практике оно довольно сильно нагревается. Чтобы облегчить температурный режим реле и уменьшить потребляемую им мощность, последовательно с обмоткой включен резистор R4, номинал которого рекомендуется подобрать в пределах от 10 Ом до 1 кОм в зависимости от свойств конкретного экземпляра реле. Вместо реле серии РП21 подойдут другие, работающие при переменном напряжении 220 В (например, серии РПУ), и даже электромагнитный пускатель ПМЕ нулевой величины.

Реле K2 и K3 — импортные R.F.T. 30.1-24 с обмоткой на 24 В. Их можно заменить отечественными с таким же рабочим напряжением и нужным числом контактов. Это могут быть РЭС9 исполнения PC4.529.029-00 (паспорт PC4.524.200) или РЭС22 исполнения РФ4.523.023-00 (паспорт РФ4.500.131).

Все реле, трансформатор, остальные детали блока питания и узла автоматического подключения к сети смонтированы навесным способом на плате из изоляционного материала размерами 180×110 мм. Аналогичным образом на плате размерами 180×90 мм смонтированы усилители ЗЧ и генератор сигнала вызова.

"Уличный" и "домашний" блоки собраны в корпусах от блоков системы оповещения "Сигнал-43". Эти корпуса размерами 240×190×70 мм выполнены из листовой стали и хорошо защищены от попыток взлома, что немаловажно,

особенно для "уличного" блока. Динамические головки использованы от старой акустической системы автомобиля, как достаточно мощные и малогабаритные. В качестве регулятора громкости лучше использовать переменный резистор СП-1в с выключателем, рассчитанным на напряжение 250 В при токе 1 А. Подходящий можно найти в ламповом приемнике или телевизоре.

Порядок использования переговорного устройства очень прост. Гость, подойдя к калитке, должен нажать на кнопку вызова. В доме прозвучит мелодия. Хозяин, нажав на кнопку SB3, задаст вопрос и, отпустив кнопку, выслушает ответ. Если гостя нужно впустить в дом, хозяин нажимает на кнопку SB1, приводя в действие электромагнит запора калитки. Когда требуется, не выходя из дома, прослушать ведущиеся у калитки разговоры, достаточно включить устройство нажатием на кнопку SB2. Чтобы вернуть переговорное устройство из активного в дежурный режим, необходимо выключателем SA1 выключить его, а затем включить вновь.

Редактор — А. Долгий, графика — А. Долгий

МОДУЛЬНАЯ РЕКЛАМА

Условия см. в "Радио", 2007, № 2, с. 11

Контрольный приемник коротковолновика и охотника за DX — цифровой всеволновый DEGEN DE1103 — 2800 рублей. DEGEN DE1121 (с MP3 плеером) — 3500 рублей.
105318, г. Москва, а/я 52, "ПОСЫЛ-ТОРГ"

или <http://www.dessy.ru>.
Тел. (495) 543-47-96.

* * *

Программирование микросхем, разработка устройств, спутниковое оборудование почтой.

Подробнее: www.digsat.nm.ru.
Тел.: 8-383-652-32-33.

* * *

Высылаем почтой запрограммированные по Вашему заказу микроконтроллеры и ПЗУ.

390028, Рязань, а/я 8.
www.progm.nm.ru

* * *

РАДИОДЕТАЛИ ДЛЯ ВАС!

Торгово-промышленный холдинг «Новэл» осуществляет поставку радиокомпонентов отечественных и зарубежных производителей всем юридическим и физическим лицам в любую точку России и СНГ.

У нас вы встретите внимательное и доброжелательное отношение.

Самые редкие компоненты — тоже у нас.

Добро пожаловать! Будем вам очень рады.

www.nowel.ru.

Тел.: 223-70-98; 589-68-16.

Два автомата управления освещением

Разработанные двумя разными авторами автоматы решают одинаковые задачи — в темное время суток они включают освещение, если вблизи автомата появляется человек, и выключают свет, когда он ушел. Основное различие между этими конструкциями состоит в том, что в одной из них датчик присутствия человека самодельный, а во второй — применен готовый промышленного изготовления.

В. ГРИЧКО, г. Краснодар

Автомат предназначен для управления установленным перед входом на участок или в дом осветительным фонарем. Он оснащен активным ИК датчиком, работающим "на отражение". Луч датчика невидим и никому не мешает. Благодаря модуляции ИК излучения и частотной селекции принимаемого сигнала датчик хорошо защищен от помех, создаваемых различными тепловыми приборами и пультами ДУ.

точное совпадение частоты модуляции ИК сигнала с частотой настройки декодера.

Отраженный от объекта сигнал, принятый фототранзистором VT1, через регулятор чувствительности (подстроечный резистор R3) поступает на вход IN декодера. При достаточной амплитуде этого сигнала уровень напряжения на выходе OUT декодера станет низким. В результате откроется транзистор VT4 и начнется зарядка конденсатора C10 через резистор R14 и диод VD5. Когда напряжение на нем достигнет 3,5...4 В,

схеме типов дальность действия датчика — 1,5 м. Установив перед излучающим диодом линзу диаметром 20 мм с фокусным расстоянием 15 мм, удалось увеличить дальность до 3,5 м. Дальнейшее ее наращивание возможно за счет повышения мощности ИК излучения. Для этого можно соединить несколько однотипных излучающих диодов последовательно (учтите, что падение напряжения на каждом из них достигает 3 В) или применить более мощный диод.

Импульсный ток, текущий через излучающий диод или их группу, устанавливают немного меньшим максимально допустимого для примененного диода значения подборкой резистора R2. Превышать его не стоит, иначе срок службы диода резко уменьшится.

Фотодиод VD1 служит датчиком внешнего (естественного) освещения, при достаточной яркости которого открывается транзистор VT2, что приводит к значительному уменьшению амплитуды импульсов, поступающих с выхода 5 микросхемы DA1 на базу транзистора VT3, она становится недостаточной

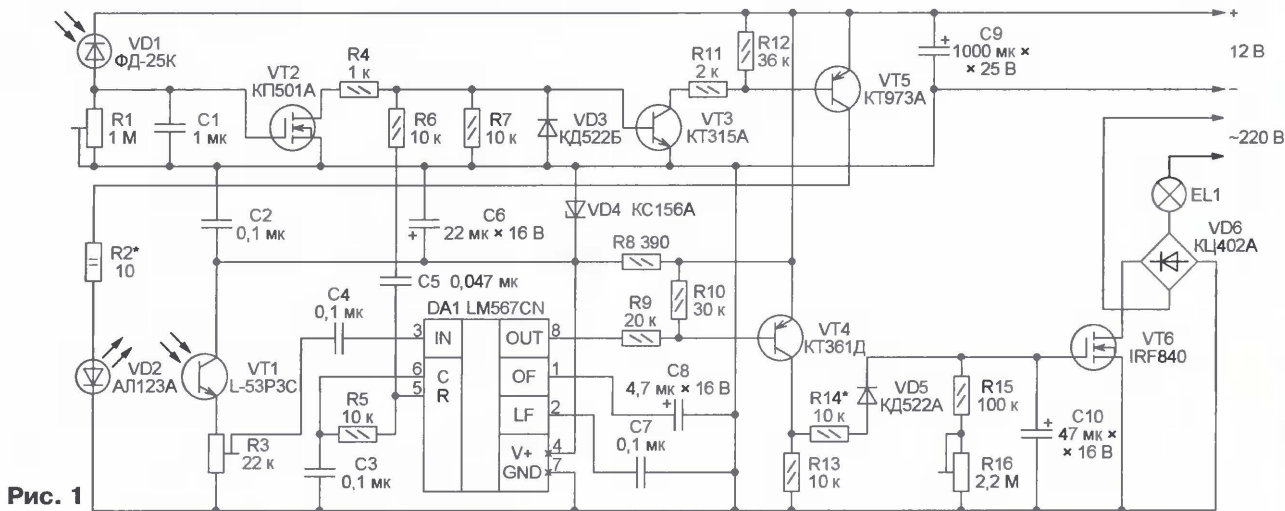


Рис. 1

Если в темное время суток к датчику приблизится человек или автомобиль, фонарь будет включен. При достаточном естественном освещении (датчик его уровня тоже есть в приборе) этого не произойдет. Лампа фонаря включается плавно, что увеличивает срок ее службы и исключает броски тока и помехи в сети. Через некоторое время (его можно выбрать любым в пределах от 5 с до 1,5 мин) после того, как человек или автомобиль покинет чувствительную зону датчика, лампа фонаря медленно погаснет, давая возможность глазам адаптироваться к темноте.

Схема прибора изображена на рис. 1. Ее основной элемент — тональный декодер LM567. Частоту его настройки, заданную RC-цепью, подключаемой к выводам 5 и 6 микросхемы, можно подсчитать по формуле

$$F = \frac{0,9}{R5 \cdot C3}$$

Сигнал этой частоты, снимаемый с вывода 5 декодера, после усиления транзисторами VT3 и VT5 поступает на ИК излучающий диод VD2. Это обеспечивает

начнет плавно открываться транзистор VT6, что приведет к включению и плавному нарастанию яркости свечения лампы EL1. Этот процесс идет тем медленнее, чем больше номинал резистора R14. Его подборкой находят "золотую середину".

После того как на фототранзистор перестанет поступать отраженный ИК сигнал, уровень напряжения на выходе декодера станет высоким и транзистор VT4 закроется. Конденсатор C10 разрядится через резисторы R15 и R16. Продолжительность его разрядки и, соответственно, плавного выключения лампы можно регулировать подстроечным резистором R16.

Излучающий диод VD2 и фототранзистор VT1 следует установить так, чтобы направления максимального излучения первого и максимальной чувствительности второго были ориентированы в сторону обнаруживаемого объекта (человека или автомобиля), но излучение диода не достигало фототранзистора непосредственно. Фототранзистор должен быть защищен и от света лампы EL1.

При использовании излучающего диода и фототранзистора указанных на

для открывания этого транзистора. Диод VD2 перестает излучать ИК импульсы. С уменьшением естественной освещенности ниже пороговой работоспособность прибора восстанавливается. Порог регулируют подстроечным резистором R1. Устанавливать фотодиод VD1 следует так, чтобы на него не попадал свет лампы EL1, фар автомобилей и других постоянных источников.

Прибор питают от стабилизированного источника постоянного напряжения 12 В при токе не менее 1 А, а лампу EL1 — от сети 220 В.

Транзистор VT6 обязательно должен быть снабжен теплоотводом, так как в процессе плавного включения и выключения лампы EL1 рассеиваемая этим транзистором мощность может одновременно достигать половины номинальной мощности лампы. Излучающий диод VD2 крепят на теплоотводе площадью 20 см². При увеличении тока через излучающий диод может потребоваться отводить тепло и от транзистора VT5.

* * *

Редактор — А. Долгий, графика — А. Долгий

ШИ регулятор мощности электродвигателей

Н. ТОКМАКОВ, г. Сыктывкар

В последние годы становится популярным увлечение любительской сборкой электрифицированного транспорта и переоборудованием автомобилей для перевода их на электрическую тягу. На этом пути энтузиастов ожидает немало трудностей. Так, например, один из сложных и дорогих узлов подобных транспортных средств — устройство управления электродвигателями, — скорее всего, придется разрабатывать и изготавливать самостоятельно. Остается добавить, что практической литературы на тему управления большим током крайне мало. Помещенная ниже статья должна помочь в решении ряда вопросов в указанной области конструирования.

При разработке описываемого ниже устройства использован опыт одного из пионеров электромобилестроения [1]. Устройство поможет электрифицировать игрушки, скутеры, мощные вентиляторы, создавать электроприводы мощностью до 5 кВт напряжением до 150 В.

Мощность представляемого вниманию читателей ШИ регулятора позволяет приводить в действие электродви-

гателях VT4—VT9, блока питания VD1, R6, VT3, DA1. Регулятор питается от двух источников: один — напряжением от 20 до 30 В для питания слаботочной части устройства, второй — до 150 В для питания нагрузки. Устройство имеет вход сигнала для блокировки регулятора и выход на внешний узел защиты, формирующий этот сигнал. Тяговый электродвигатель включают последовательно с коммутатором тока.

VD1 1N4007; VD4 150EBO2; VT4—VT9 IRF640; DA1 KP142EH8B.

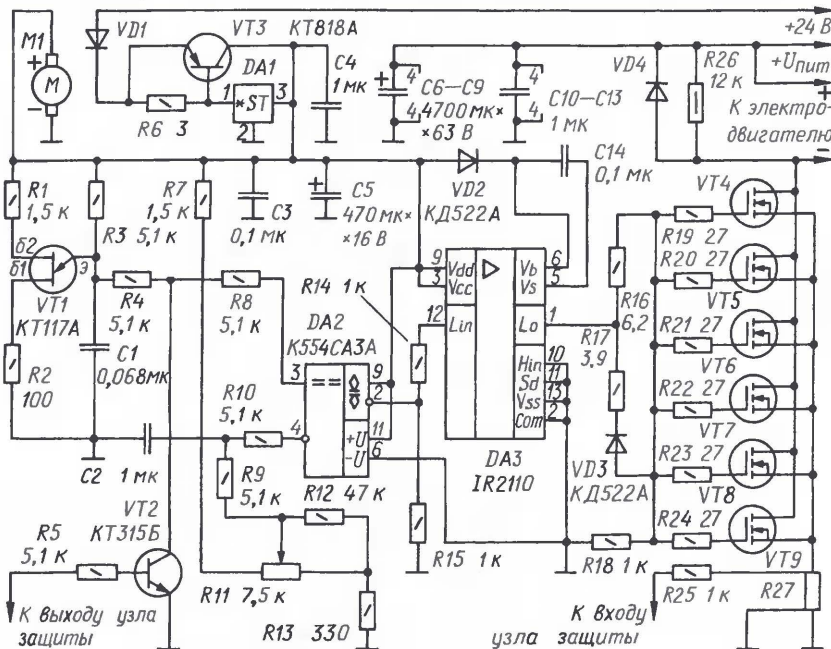


Рис. 1

гатель транспортного средства весовой категории "Жигули"—классика. Схема устройства допускает увеличение мощности управляемых устройств путем замены радиоэлементов на более мощные с соблюдением рекомендаций, изложенных в статье.

Регулятор, схема которого показана на рис. 1, состоит из четырех узлов: задающего генератора на транзисторе VT1, формирователя управляющих импульсов, собранного на микросхемах DA2, DA3, мощного коммутатора тока на

Частотозадающим элементом регулятора служит генератор пилообразных импульсов на транзисторе VT1. Частоту 3...4 кГц определяет цепь R3C1. Импульсы поступают на неинвертирующий вход компаратора DA2, а на инвертирующий подано напряжение с движка резистора R11, управляющего частотой вращения ротора электродвигателя. В качестве этого резистора использован датчик положения дроссельной заслонки от автомобилей ВАЗ десятой серии. Сопро-

тивление датчика изменяется от 0 до 7,5 кОм.

В датчике в цепи ползунка имеется встроенный резистор сопротивлением 1,5 кОм. В дополнение к нему в ШИ регуляторе в эту цепь добавлены резистор R9 и конденсатор C2 для уменьшения влияния "дребезга" контакта движка и увеличения плавности регулирования. В процессе эксплуатации на конкретном оборудовании может потребоваться подборка элементов этой цепи для получения нужной динамики процесса. Критерием удовлетворительной динамики в случае с электромобилем служат плавные разгон (при перемещении движка резистора R11 влево по схеме) и торможение (то же — вправо) машины, а также значение максимального тока через электродвигатель.

На рис. 2 сверху упрощенно показаны импульсы U_r генератора и напряжение U_{R11} , снимаемое с движка резистора R11.

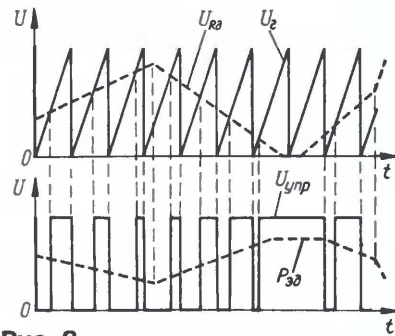


Рис. 2

Как показывает практический опыт применения регулятора, для ускорения процесса торможения электродвигателя бывает целесообразно зашунтировать резистор R9 диодом КД522А, подключив его анодом к точке соединения резистора R9 и конденсатора C2 для ускорения разрядки этого конденсатора. Резистор R12 служит для предотвращения аварийной ситуации при случайном отключении резистора R11 или обрыве проводов, соединяющих его с регулятором.

На выходе компаратора DA2 получаем последовательность импульсов $U_{упр}$ (рис. 2) длительностью, задаваемой резистором R11. Затем сигнал поступает на усилитель—формирователь DA3, вырабатывающий импульсы с фронтом и спадом длительностью не более 120 нс, и далее — в цепь затвора блока мощных полевых переключательных транзисторов VT4—VT9. Резисторы R19—R24 выравнивают значения тока зарядки емкости затвора транзисторов. Импульс зарядного тока может достигать сотен миллиампер. При закрывании транзисторов разрядный ток протекает через резисторы R19—R24, резистор R16, цепь VD3R17 и выход усилителя DA3.

Скорость закрывания транзисторов важна не менее скорости открывания — от этого зависит степень их нагревания. При налаживании устройства необходимо контролировать напряжение управляющих импульсов на затворе мощных транзисторов — оно не должно быть менее 10 В — для исключения их перехода в линейный режим.

Выходные транзисторы устанавливают на медную теплоотводящую пластину размерами 160×60×4 мм, охлаждаемую вентилятором М1. Без применения вентилятора площадь теплоотвода для каждого транзистора рассчитывают исходя из его характеристик и рассеиваемой мощности. В качестве охлаждающего вентилятора можно использовать кулер персонального компьютера, подключенный через предварительно подобранный резистор (на

МОДУЛЬНАЯ РЕКЛАМА

Условия см. в "Радио", 2007, № 2, с. 11

Для Вас, радиолюбители!
РАДИОКОНСТРУКТОРЫ всех направлений. Корпусы для РЭА. Радиоэлементы, монтажный инструмент и материалы, литература, готовые изделия. IBM-комплектующие.

От Вас — оплаченный конверт для бесплатного каталога.

426072, г. Ижевск,
а/я 1333 РТЦ "Прометей".

www.rtc-prometej.narod.ru

Тел./факс **(3412) 36-04-86,**
 тел. **22-60-07.**

* * *

Курсы дистанционного обучения программированию микроконтроллеров (PIC, AVR, x51), компьютеров, ПЛИС, USB, GSM, ZigBee и др.

Электронные компоненты, запчасти для ремонта бытовой техники, сотовых и др.

Программаторы, отладочные платы для микроконтроллеров.

Разработка электронных устройств и программ на заказ.

E-mail: **radio73@rambler.ru,**

micro51@mail.ru

www.electroniclab.ru

Т. 8-9126-195167 (с 07.00 до 18.00 моск. вр.)

схеме рис. 1 не показан) для понижения напряжения до 9...12 В.

Теплоотвод допустимо использовать в качестве объединенного вывода стока транзистора.

Батарею конденсаторов С6—С13 следует монтировать в непосредственной близости от батареи аккумуляторов, а при использовании на транспортном средстве — поместить в отдельную коробку для защиты от влаги. Дiod VD4 можно расположить в любом удобном месте. При работе с защитным устройством используется готовый шунт 75ШСМ МЗ (или 75ШС). Номинал его подбирают исходя из тока нагрузки регулятора. В рассматриваемом случае применен шунт на 100 А в связи с тем, что устройство разработано для управления электродвигателем ЗДТ-31 на напряжение 24 В и ток 80 А. Для подключения нагрузки следует применять медные провода сечением из расчета 8 А на 1 мм², подойдет, например, провод из серии ПВЗ. На концах проводов монтируют кабельные наконечники, соответствующие их сечению.

В заключение несколько замечаний на случай замены мощных транзисторов VT4—VT9. Транзисторы серии IRF имеют значительную емкость затвора — от 1200 пФ (у IRF640) до 5310 пФ (IRF3808), отсюда вытекают требования к резисторам R18—R23 и усилителю DA3. При увеличении числа мощных транзисторов может потребоваться замена усилителя—формирователя IR2110 на более мощный, например LM5110, или добавление двухтактного транзисторного усилителя мощности (типовое

подключение IR2110 допускает такую доработку [2]). Потребляемый от усилителя ток определяется суммарным сопротивлением цепи R16R18—R24.

Сопротивление резисторов R19—R24 рассчитывают следующим образом. Сначала определяют средний ток зарядки емкости затвора:

$$I_3 \approx \frac{U_{пит} - 2C_3}{t}$$

где $U_{пит}$ — напряжение питания усилителя DA3, В; C_3 — емкость затвора транзистора, Ф; t — время открывания/закрывания транзистора, с. Тогда сопротивление резистора в цепи затвора $R_3 = U_{пит}/I_3$, Ом.

Резисторы цепи затвора лучше всего припаять непосредственно к выводам транзисторов. При выборе компонентов ШИ регулятора следует отдать предпочтение более высококачественным радиоэлементам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Корхов И. Ю. Разведение электромобилей в домашних условиях. — <<http://www.evr.boom.ru>>.
2. IR2110/IR2113 High and Low Side Driver — <<http://www.irf.com/product-info/datasheets/data/ir2110.pdf>>.
3. IRF640N Hex Fet Power MOSFET — <<http://www.irf.com/product-info/datasheets/data/irf640n.pdf>>.
4. Kiraly L. Решение проблем помехоустойчивости мощных высокочастотных ИС, управляющих мощными каскадами. — <<http://www.platan.ru/irf/techdoc/dat92-1.pdf>>.

Редактор — Л. Ломакин, графика — Л. Ломакин

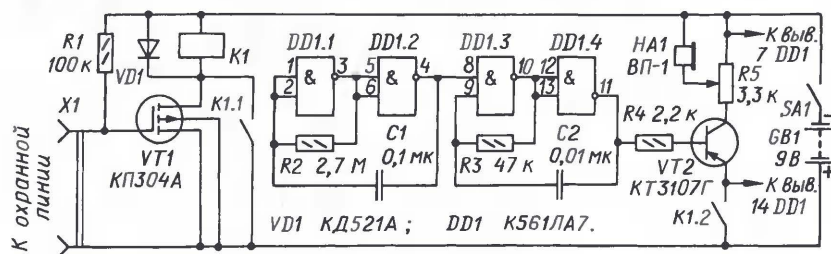
Переносный охранный сигнализатор

А. СТРУКОВ, р. п. Яя Кемеровской обл.

Если вы с семьей или друзьями решили попутешествовать на мотоциклах либо съездить на рыбалку, возможно, придется ночевать в неизвестной местности. Как быть с охраной имущества, ваших машин, установленной неподалеку палатки? В этом может помочь простое портативное охранное устройство, описанное ниже.

ков, толстые стебли травы. Концы линии с помощью разъема подключают к электронному блоку. Его размещают внутри палатки. Утром охранную линию убирают, а вечером восстанавливают снова.

Схема охранного блока показана на рисунке. Входная ступень собрана на полевом транзисторе VT1. Пока охранная линия замкнута, транзистор закрыт. Как



Вечером вокруг вашей стоянки на высоте 20...40 см от земли надо проложить временную охранную линию в виде медного провода диаметром 0,1—0,12 мм. Для этого не нужно никаких столбиков, лучше использовать ветки рядом стоящих деревьев или кустарни-

только она будет оборвана, транзистор откроется и сработает реле K1, после чего контактами K1.1 самоблокируется.

Вторая группа контактов K1.2 реле включает тревожное устройство. На микросхеме DD1 собран генератор прерывистого звукового сигнала. Тран-

зистор VT2 — усилитель тока, нагруженный звукоизлучателем HA1. Переменный резистор R5 — регулятор громкости.

Питается устройство от батареи элементов напряжением 9 В. В охранном режиме оно потребляет ток не более 100 мкА. Отключают сигнализатор после его срабатывания выключателем SA1. Длина охранной линии (периметр охраняемой зоны) может достигать 80 м.

В сигнализаторе использовано реле РЭС80, исполнение ДЛТ4.555.014-01 или ДЛТ4.555.014-06. По паспорту оно пятнадцативольное, но нормально срабатывает при 7,2...7,5 В. Подойдет также реле РЭС60, исполнение РС4.569.435-02 или РС4.569.435-07, но это приведет к увеличению вдвое потребляемого тока после срабатывания реле. Если же использовать герконовое реле РЭС43, исполнение РС4.569.203, тогда потребляемый ток, наоборот, уменьшится.

Вместо К561ЛА7 можно применить К176ЛА7. Звукоизлучатель HA1 — телефонный вызывной прибор ВП-1 с модулем полного электрического сопротивления 3000 Ом на частоте 1000 Гц (сопротивление постоянному току — 150 Ом). Подойдет также прибор ВП-1 с полным сопротивлением 600 Ом, но громкость сигнала тревоги будет меньше. Резистор R5 — СПЗ-46М. Разъем X1 — ОНЦ-ВГ.

Редактор — Л. Ломакин, графика — Л. Ломакин

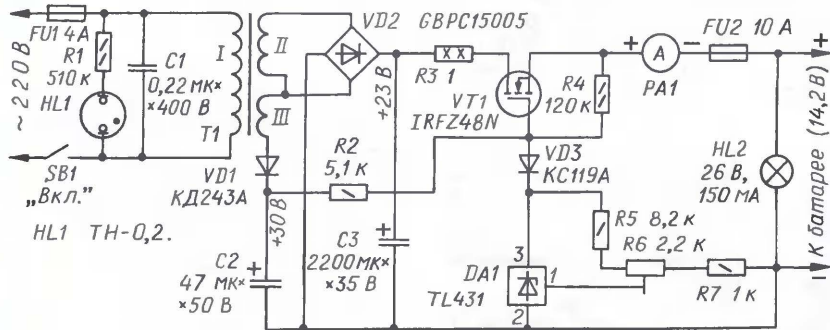
Автоматическое устройство для зарядки свинцово-кислотных аккумуляторовных батарей

В. КОСТИЦЫН, г. Бийск Алтайского края

Зарядное устройство представляет собой параметрический стабилизатор напряжения 14,2 В с регулирующим элементом на полевом транзисторе. Цепь затвора мощного полевого транзистора VT1 (см. схему на рисунке) питается от отдельного источника напряжения 30 В.

будет уменьшаться, пока не прекратится вовсе. В таком состоянии устройство может находиться долгое время без риска перезарядить батарею.

Лампа HL1 индицирует включение устройства в сеть, а HL2 сигнализирует, во-первых, об исправности предохранителя FU2 и, во-вторых, о подключении



Для получения выходного напряжения 14,2 В необходимо подать на затвор транзистора VT1 стабилизированное напряжение около 18 В, поскольку напряжение отсечки полевого транзистора IRFZ48N достигает 4 В. Напряжение на затворе формирует параллельный стабилизатор DA1, питаемый через резистор R2 от источника напряжением 30 В. Стабилизатор VD3 введен для компенсации изменения ЭДС полностью заряженной батареи при изменении внешней температуры.

Если к зарядному устройству подключить разряженную аккумуляторную батарею (показатель глубоко разряженной батареи — ЭДС менее 11 В на ее выводах), то транзистор VT1 перейдет из активного режима стабилизации в полностью открытое состояние из-за большой разности между напряжением на затворе и на истоке: 18 В — 11 В = 7 В, это на 3 В больше напряжения отсечки 7 В — 4 В = 3 В.

Трех вольт для открывания транзистора IRFZ48N вполне достаточно. Сопротивление открытого канала этого транзистора станет пренебрежимо мало. Поэтому зарядный ток будет ограничен только резистором R3 и станет равным $\frac{23В - 11В}{1 Ом} = 12А$.

Это расчетное значение тока. Практически же он не превысит 10 А по причине падения напряжения на вторичной обмотке трансформатора и на диодах моста VD2, при этом ток будет пульсировать с удвоенной сетевой частотой. Если зарядный ток все же превысит рекомендованное значение (0,1 от емкости батареи), то он повредит аккумуляторную батарею, поскольку вскоре начнет быстро падать. По мере приближения напряжения батареи к напряжению стабилизации 14,2 В ток зарядки

заряжаемой батареи. Кроме того, лампа HL2 служит небольшой нагрузкой, облегчающей точную установку выходного напряжения.

В устройстве необходимо применить сетевой трансформатор габаритной мощностью не менее 150 Вт. Обмотка II должна обеспечивать напряжение 17...20 В при токе нагрузки 10 А, а обмотка III — 5...7 В при 50...100 мА. Транзистор IRFZ48N можно заменить на IRFZ46N. Если устройство применять для зарядки аккумуляторных батарей емкостью не более 55 А·ч, то подойдет транзистор IRFZ44N (или отечественный КП812А1).

Выпрямительный мост GBPC15005 заменим четырьмя диодами D242A, D243A или подобными. Вместо KD243A возможно применить диод KD102A или KD103A. Резистор R3 изготавливают из нихромовой проволоки диаметром не менее 1 мм. Ее наматывают на керамический стержень, а каждый из выводов зажимают под винт М4 с гайкой и лепестком для пайки. Монтировать резистор следует так, чтобы ничто не препятствовало его естественному охлаждению потоком воздуха.

Стабилизатор KC119A заменят четыре диода KD522A, соединенных последовательно согласно. Вместо TL431 подойдет его отечественный аналог KP142ЕН19А. Резистор R6 следует выбрать из серии СП5.

Транзистор VT1 необходимо установить на теплоотвод с полезной площадью 100...150 см². Тепловая мощность в процессе зарядки будет распределяться между транзистором и резистором R3 следующим образом: в начальный момент, когда транзистор открыт, вся тепловая мощность будет выделяться на резисторе R3; к середине зарядного цикла мощность распреде-

лится между ними поровну, и для транзистора это будет максимум нагревания (20...25 Вт), а к концу зарядный ток уменьшится настолько, что и резистор, и транзистор останутся холодными.

После сборки устройства необходимо только до подключения аккумуляторной батареи подстроечным резистором R6 установить на выходе пороговое напряжение 14,2 В.

От редакции. Описанное в статье устройство просто и удобно в эксплуатации. Однако необходимо иметь в виду, что далеко не все экземпляры батарей имеют в заряженном виде ЭДС, равную 14,2 В. Мало того, в течение срока эксплуатации она не остается постоянной в силу разрушительных изменений в пластинах батареи. Значит, если зарядное устройство отрегулировано так, как рекомендует автор, некоторые батареи окажутся недозаряженными, а другие — будут перезаряжаться и могут "закипеть". Зависит ЭДС и от температуры батареи.

Поэтому для каждого экземпляра батареи надо предварительно определить оптимальное значение его ЭДС путем контролируемой зарядки до первых признаков "закипания" и с учетом температуры установить в зарядном устройстве это значение. Целесообразно также в дальнейшем периодически (хотя бы раз в год) проверять ЭДС и корректировать установку порогового напряжения зарядного устройства.

Редактор — Л. Ломакин, графика — Л. Ломакин

МОДУЛЬНАЯ РЕКЛАМА

Условия см. в "Радио", 2007, № 2, с. 11

ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИН "EKITS.RU"

Предлагает:

- Набор выводных резисторов — 168 номиналов по 20 шт. = 560 руб.
- Набор керамических конденсаторов — 49 номиналов по 20 шт. = 320 руб.
- Набор электролитических конденсаторов — 12 номиналов = 340 руб.
- Набор ЧИП-резисторов 0805 — 170 номиналов по 25 шт. = 440 руб.
- Набор ЧИП-конденсаторов 0805 — 29 номиналов по 15 шт. = 210 руб.
- Набор ЧИП-светодиодов 0805 — 4 номинала по 15 шт. = 250 руб.
- Макетные платы.
- Солнечные элементы от 14 руб.
- Электронные конструкторы и модули от 105 руб.

Все цены розничные.

Доставка по России наложенным платежом, ближе зарубежье — предоплата или у наших представителей. Минимальный заказ от 1 шт.!

Наличный и безналичный расчет
www.ekits.ru ekits@ekits.ru

* * *

Частотомер, который давно ждали: VC3165! От 0.01 Гц до 2.4 ГГц, шкала 8 разрядов, габариты 270x215x10 мм. Цена — 2500 руб.

105318, г. Москва, а/я 52, "Посылторг".

начинающим

Светодиодный маяк с таймером

А. ОЗНОБИХИН, г. Иркутск

Предлагаемое устройство предназначено для временного обозначения каких-либо объектов, мест повышенной опасности, привлечения внимания к выступающим за габариты или аварийно расположенным предметам. Его можно также использовать и в различных играх. Отличительной особенностью маяка является то, что он оснащен таймером, поэтому через определенный интервал времени после включения он автоматически выключается. Максимальная длительность выдержки составляет около 90 мин. В дежурном режиме устройство потребляет ток не более 0,1 мкА, что в большинстве случа-

этом резисторе и входе R счетчика DD2 присутствует высокий уровень, который установит на всех его выходах низкий логический уровень. На выходе элемента DD1.2 будет высокий уровень, и на светодиод HL1 поступит питающее напряжение. Ток, потребляемый "мигающим" светодиодом, периодически резко возрастает, и на резисторе R1 возникает импульс напряжения, который поступает на входы элементов DD1.1 и DD1.3. Стабильность работы генератора невысока, но для таких устройств она не требуется и вполне оправдывается простотой. Поскольку ток через светодиод HL1 не превышает

кратится. Светодиод HL2 вспыхивать не будет, и в таком — дежурном — состоянии устройство может находиться сколь угодно долго, практически не разряжая батарею, даже если не выключать питание. Для повторного запуска маяка необходимо выключить и снова включить питание. При этом через замкнутый контакт выключателя SA1 конденсатор C2 быстро разрядится, это необходимо и для разрядки конденсатора C1, чтобы при последующем включении маяка установить на выходах счетчика DD2 низкий уровень.

Продолжительность работы маяка зависит от того, к какому из выходов счетчика DD2 подключены входы логического элемента DD1.2 и от частоты "мигающего" светодиода HL1. Для указанных на схеме элементов продолжительность работы составляет примерно 2 мин 20 с. В небольших пределах ее можно изменять подборкой резистора R1 (от 3 до 100 кОм), а в больших — выбором выхода микросхемы DD2, к которому подключены входы элемента DD1.2. Например, для увеличения продолжительности работы маяка в два раза входы элемента DD1.2 следует соединить с выходом 2⁹ (вывод 14) счетчика DD2. Максимальная продолжительность работы маяка — около 90 мин — будет при соединении входов элемента DD1.2 с выходом 2¹³ (вывод 3) счетчика DD2.

В устройстве применены постоянные резисторы МЛТ, оксидные конденсаторы — импортные, транзистор КП504А можно заменить транзистором КП501 с любым буквенным индексом или микросхемой KP1014KT1A. Выключатель питания — любой малогабаритный, например, МТ-1, МТС-102, SMTS-102, светодиод ARL-3014URD-B заменим на ARL-5013URC-B или MSB557DA. Светодиод 10G4DHCBB20 — на ARL-5613URW — красного, ARL-5213PGS — зеленого, ARL-5013UWC, ARL-5613UWW — белого цвета свечения. Для питания можно

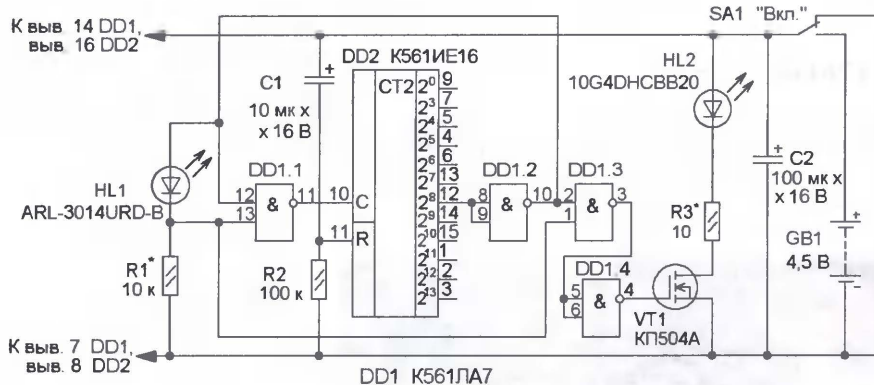


Рис. 1

ев меньше тока саморазрядки батареи. В качестве источника света применен светодиод повышенной яркости, поэтому и в рабочем режиме он экономичен.

Схема устройства показана на рис. 1. На "мигающем" светодиоде HL1 и резисторе R1 собран генератор импульсов, логические элементы DD1.2, DD1.4 выполняют функции инверторов, микросхема DD2 — четырнадцатиразрядный двоичный счетчик, транзистор VT1 обеспечивает коммутацию светодиода HL2.

После подачи питающего напряжения начнется зарядка конденсатора C1 через резистор R2. В данный момент на

доли миллиампера, его вспышки практически не заметны. С выхода элемента DD1.1 инвертированные импульсы поступают на вход С счетчика DD2, где и осуществляется их счет. Одновременно с импульсом на резисторе R1 формируется импульс и на выходе элемента DD1.4, транзистор VT1 открывается и светодиод HL2 вспыхивает.

С каждым импульсом генератора состояние выходов счетчика изменяется, и когда на выходе 2⁸ (вывод 12 DD2) появится высокий уровень, на выходе элемента DD1.2 высокий уровень сменится низким и работа генератора пре-

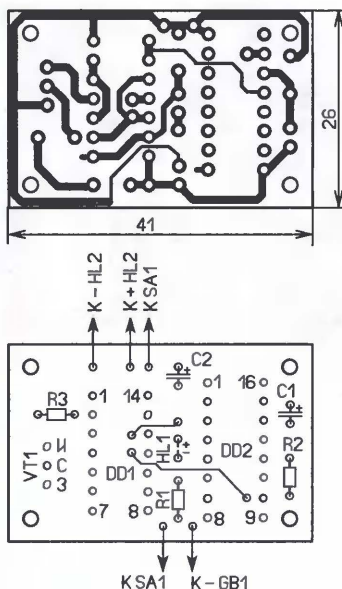


Рис. 2

использовать батарею 3R12P или три соединенных последовательно гальванических элемента типоразмера AA, AAA. Если применен светодиод HL2 красного или зеленого цвета свечения, то работоспособность маяка сохраняется при напряжении источника питания 3...6 В.

Большинство деталей размещены на печатной плате из односторонне фоль-

гированного стеклотекстолита толщиной 1...1,5 мм, чертеж которой показан на рис. 2. Плату устанавливают в прямоугольном пластмассовом корпусе, например, мыльнице размерами примерно 105×65×35 мм. Внешний вид возможного варианта устройства показан на рис. 3. Выключатель питания SA1 крепят на передней панели корпуса, а светодиод HL2 — на верхней стенке.

Перед установкой радиодеталей на печатной плате необходимо смонтировать проволочные перемычки. Для установки микросхем и полевого транзистора желательно применить панили. При этом для транзистора трехгнездовую панель можно сделать самостоятельно, использовав для этого восьми-

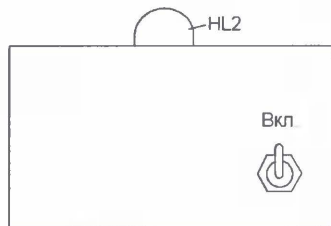


Рис. 3

выводную панель для микросхем. Сначала ее разрезают так, чтобы получилось две панели по четыре вывода, а затем один из них удаляют; сделать это можно с помощью монтажных кусачек.

Частоту и амплитуду импульсов генератора в небольших пределах можно изменить подбором резистора R1. Для изменения продолжительности работы маяка необходимо скорректировать топологию печатной платы. Если она уже изготовлена, то разрезают печатный проводник, соединяющий вывод 12 микросхемы DD2 с выводами 8 и 9 элемента DD1.2, и устанавливают проволочную перемычку между выводами 8, 9 элемента DD1.2 и выбранным выходом счетчика DD2. Ток через светодиод HL2 устанавливают подбором резистора R3, для этого сток и исток транзистора VT1 временно соединяют перемычкой. Увеличивать ток светодиода HL2 до максимального значения (80 мА) нецелесообразно, так как при токе свыше 50 мА яркость его свечения субъективно возрастает незначительно. Чтобы при включении маяка светодиод HL2 в течение установленного времени светил постоянно, следует вывод 1 элемента DD1.3 отсоединить от катода светодиода HL1 и соединить с выводом 2 этого же элемента. При использовании более мощного источника света, например, лампы накаливания, необходимо применить полевые транзисторы IRF3205, IRL2505L и батарею большей емкости.

Редактор — Н. Нечаева, графика — Н. Нечаева

Игра "Фантики"

Д. МАМИЧЕВ, п/о Шаталово-1 Смоленской обл.

В 80-х годах прошлого века, когда еще не было фишек "Читос", "Лейз" и им подобных, среди школьников была популярна игра в фантики. Фантик — это обертка от конфеты, свернутая в треугольник. Ладонью, с лежащим на ней фантиком, игроки по очереди ударяют снизу по краю подоконника или стола и вбрасывают свои фантики на игровое поле. Задача игрока — накрыть своим фантиком фантик соперника и забрать его себе.

Предлагаемое устройство имитирует описанную выше игру, добавляя в нее, помимо ловкости, меткости, еще и тренировку устного счета. Основу игры составляет фотодатчик — "электронный фантик", который состоит из платы с установленными по углам и в центре фоточувствительными элементами (рис. 1). Игроки по очереди пытаются закрыть его бумажными треугольниками. В зави-

симости от числа закрытых фоточувствительных элементов фотодатчика на светодиодном табло включаются светодиоды, обозначающие число набранных очков. В игре побеждает тот, кто за

некоторое число попыток набирает больше баллов.

Схема устройства показана на рис. 2. Оно состоит из четырех усилителей на транзисторах VT2, VT4, VT6, VT8, которыми управляют фототранзисторы VT1, VT3, VT5 и VT7 соответственно. Нагрузкой первых трех усилителей служат светодиоды HL1—HL3 с токоограничивающими резисторами R2, R4, R6, а нагрузкой четвертого — светодиоды HL4—HL6 также с токоограничивающими резисторами R8—R10. Для примера рассмотрим работу усилителя на транзисторе VT2. В исходном состоянии на фототранзистор VT1 падает свет от внешнего источника и напряжение на коллекторе не превышает 0,5 В, поэтому транзистор VT2 закрыт и светодиод HL1 не светит. Если на этот фототранзистор упадет фантик, поток света будет перекрыт, ток коллектора уменьшится, а напряжение на коллекторе увеличится. Транзистор VT2 откроется, и светодиод HL1 загорится.

Фототранзисторы VT1, VT3, VT5 расположены по углам "электронного фантика", поэтому при накрытии каждого

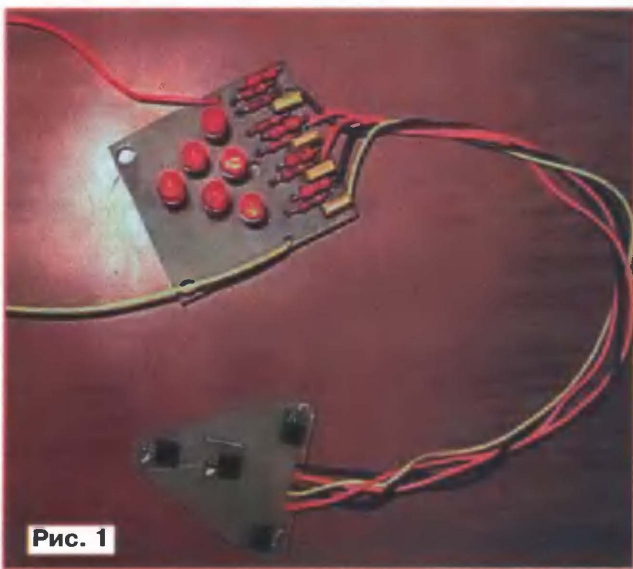


Рис. 1

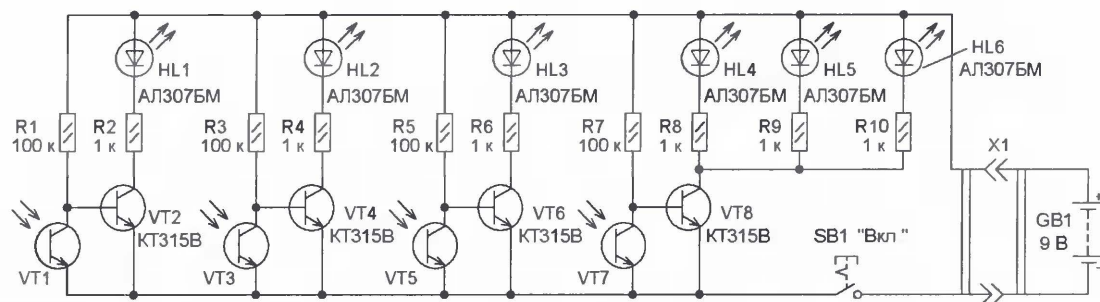


Рис. 2

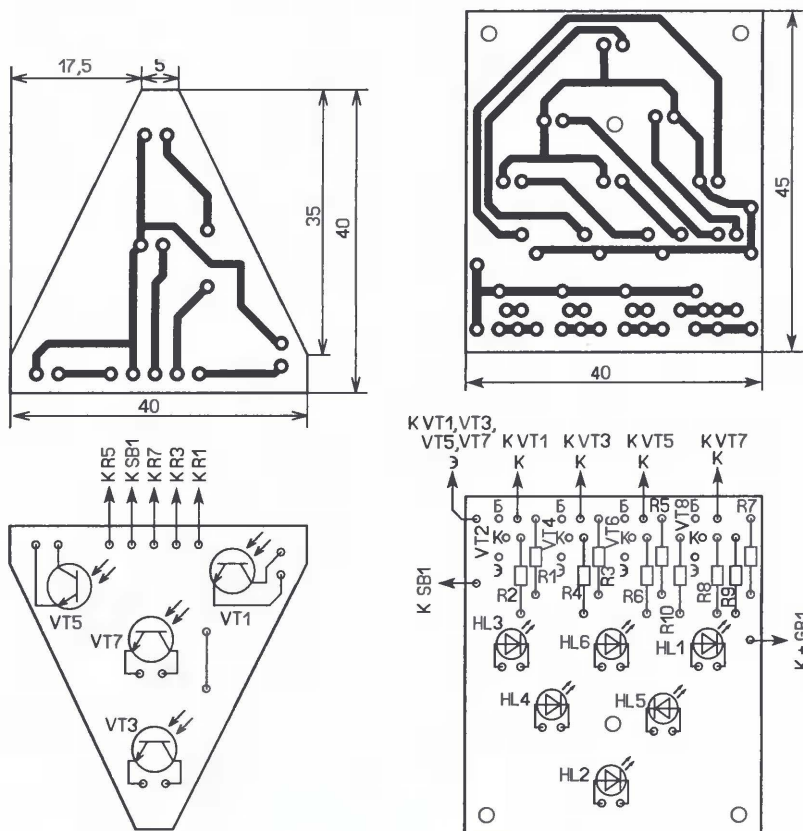


Рис. 3

Рис. 4

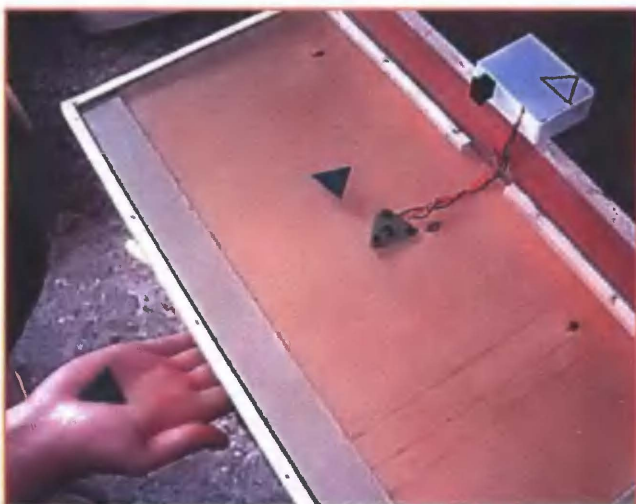


Рис. 5

из них бумажным фантиком загорается по одному светодиоду, т. е. играющий получает одно очко. Если будет закрыт фототранзистор VT7, размещенный в середине "электронного фантика", то загорятся три светодиода, а играющий получит три очка. Чем больше фототранзисторов затеняется или чем точнее упадет бумажный фантик, тем большее число светодиодов светит.

В устройстве применены резисторы МЛТ, С2-23, транзисторы KT315B заменимы на транзисторы серии KT3102 с любым буквенным индексом, фототранзисторы использованы сдвоенные от компьютерных мышей. Светочувствительная сторона — гладкая без выступа, центральный вывод — коллектор, а два крайних — эмиттеры (можно использовать любой из них). Также применимы фототранзисторы ФТ-1к или цилиндрические с двумя выводами фототранзисторы в прозрачных корпусах от пятидюймовых компьютерных дисководов. Светодиоды — любые, выключатель питания — ПЭК.

Все детали, кроме батареи и выключателя, размещены на двух печатных платах из односторонне фольгированного стеклотекстолита толщиной 1...1,5 мм. На одной из них (рис. 3) монтируют фототранзисторы, а на другой (рис. 4) — остальные детали. Платы соединены между собой жгутом из монтажных проводов. Питает устройство от батарей "Крона", "Корунд", 6F22, оно сохраняет работоспособность при снижении напряжения до 3 В, если применены светодиоды красного цвета свечения, или до 4 В при использовании светодиодов зеленого или желтого цвета свечения.

Плату со светодиодами устанавливают внутри коробки подходящего размера. В ней располагают батарею, на боковой стенке устанавливают выключатель питания и закрывают крышкой, например, из прозрачного или матового оргстекла. В качестве основания игрового поля использована фанера, по ее краям закрепляют рейки толщиной чуть больше высоты платы с фототранзисторами. К рейкам крепят оргстекло таким образом, чтобы "электронный фантик" можно было свободно перемещать под ним. Вид игры с изображением техники броска фантика представлен на рис. 5. Фантики можно изготовить из цветного картона. В качестве источника света в игре использована настольная лампа мощностью 100 Вт, расположенная на высоте 50...100 см над игровым полем.

Источник питания на микросхеме MC34063

А. ЛЕЧКИН, г. Рязань

Источник питания (ИП) с регулируемым выходным напряжением является важным элементом лаборатории радиолюбителя. Для построения такого ИП обычно используют выпрямитель с выходным напряжением 15...20 В и регулируемый линейный стабилизатор напряжения на специализированной микросхеме. При малых значениях выходного напряжения (3 В и менее) КПД такого ИП не превышает 10...20 %, и при большом токе это приводит к существенному нагреву микросхемы стабилизатора, что требует применения соответствующего теплоотвода и увеличивает габариты устройства. При использовании импульсного стабилизатора напряжения на основе микросхемы MC34063 эти недостатки устраняются.

Предлагаемый ИП (рис. 1) состоит из импульсного стабилизатора напряжения, узла управления и индикации. Стабилизатор напряжения выполнен на специализированной микросхеме MC34063 (DA2), которая предназначена для работы в понижающих, повышающих и инвертирующих стабилизированных преобразователях напряжения. Дроссель L1 — накопительный, а дроссель L2 совместно с конденсаторами

С7 и С8 образуют фильтр, который уменьшает пульсации выходного напряжения. Более подробно принцип работы таких преобразователей изложен в статье **С. Бирюкова** "Преобразователи напряжения на микросхеме KP1156EY5" в "Радио", 2001, № 11, с. 38, 39, 42. На микросхемах DD1—DD3, транзисторе VT2 и светодиодах HL1—HL9 собран узел управления и индикации. Микросхема DD1 — десяти-

тичный счетчик с дешифратором, а каждая из микросхем DD2, DD3 содержит по четыре аналоговых ключа. Напряжение питания микросхем DD1—DD3 стабилизировано интегральным стабилизатором напряжения DA1.

Входное напряжение (переменное или постоянное) подают на контакты XT1, а выходное снимают с контактов XT2. Его значение зависит от резистивного делителя, образованного резистором R11 и одним из подключаемых резисторов R16—R24. На выходе можно получить напряжение в интервале от 1,25 до 9,8 В при плавной регулировке, а также заранее установленные фиксированные значения 1,5, 2,4, 3, 3,6, 5, 6, 9, и 9,8 В. Управление выходным напряжением осуществляется с помощью кнопки SB1 и подстроечного резистора R24. При каждом нажатии на кнопку SB1 выходное напряжение изменяется ступенчато от минимального до максимального, затем включается режим плавной регулировки и далее цикл повторяется.

После подачи входного напряжения и замыкания контактов выключателя SA1 высокий уровень через конденсатор C6 поступит на вход R счетчика DD1 и установит его в нулевое состояние. На выходе 0 (вывод 3) присутствует высокий уровень, а к резистору R11 подключен резистор R16, поэтому выходное напряжение равно $U_{\text{вых}} = 1,25(R11+R16)/R11$ и составит примерно 1,5 В. Одновременно через резистор R1 напряжение поступит на светодиод HL1, который индицирует это значение выходного напряжения.

После зарядки конденсатора C6 на входе R счетчика DD1 установится низкий уровень, и он будет реагировать на изменение логических уровней на входе CN. При нажатии на кнопку SB1 начнется зарядка конденсатора C3 и высокий уровень на входе CN счетчика DD1 сменится на низкий, в этот момент он переключится — высокий уровень установится на выходе 1 (вывод 2) и к резистору R11 будет подключен резистор R17. Выходное напряжение составит около 2,4 В, и будет светить светодиод HL2.

После отпускания кнопки SB1 конденсатор C3 разрядится через резисторы R2 и R5. При каждом последующем нажатии на эту кнопку выходное напряжение увеличивается и светится соответствующий этому напряжению светодиод. Когда высокий уровень будет на выходе 8 (вывод 9) счетчика DD1, открывающее напряжение поступит на затвор транзистора VT2, к резистору R11 будет подключен подстроечный резистор R24 и станет светить светодиод HL9. При этом выходное напряжение можно плавно изменять подстроечным резистором R24 от 1,25 до 9,8 В.

При следующем нажатии на кнопку SB1 высокий уровень появится на выходе 9 (вывод 11) счетчика DD1, через диод VD2 он поступит на вход R и уста-

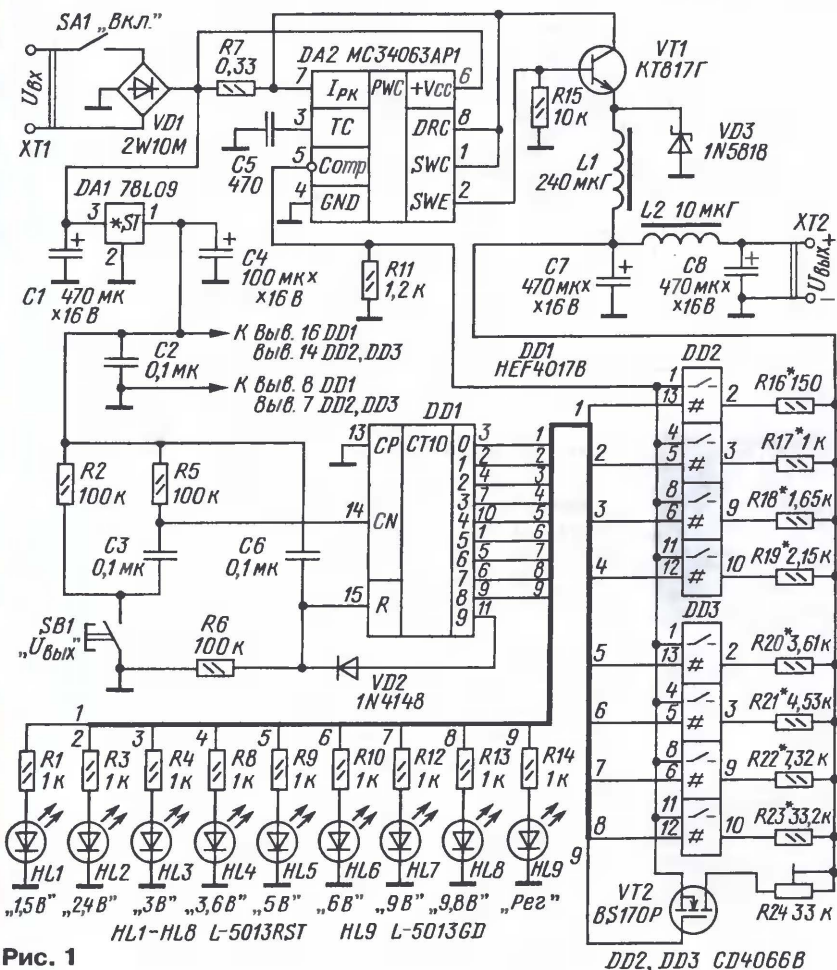


Рис. 1

DD2, DD3 CD4066B

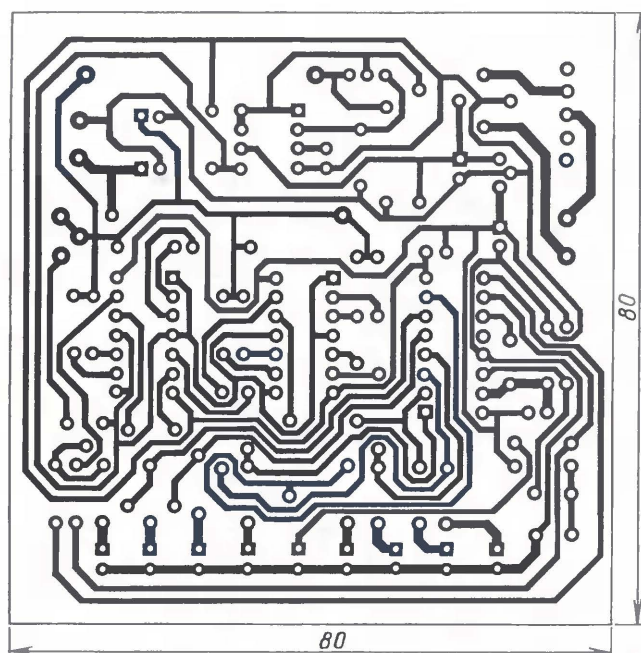


Рис. 2

новит счетчик DD1 в исходное состояние. Чтобы отличить режимы с фиксированным выходным напряжением от режима плавной регулировки, светодиоды HL1—HL8 применены красного цвета свечения, а светодиод HL9 — зеленого.

Все детали монтируют на печатной плате из односторонне фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм, чертеж которой показан на рис. 2. Используются постоянные резисторы — С2-23, подстроечный резистор — СПЗ-44, оксидные конденсаторы — импортные, конденсаторы C2, C3, C5, C6 — К10-17, КМ-6. Выключатель SA1 — движковый

B3031, кнопка SB1 — DTST-6 или аналогичная. Микросхему HEF4017B можно заменить на K561IE8, микросхему CD4066B — на K561KT3, а MC34063AP1 — на KP1156EY5. Светодиоды L-5013RST красного цвета свечения заменимы на AL307BM, а L-5013GD — на AL307GM.

Нагрузочная способность источника питания в данном случае зависит от типа используемых дросселей. Поскольку в устройстве применены дроссели ДПМ-0,1 (L1) и ДМ-0,5 (L2), то выходной ток не должен превышать 100 мА. При использовании дросселей, рассчитанных на больший ток, соответственно возрастет и выходной ток.

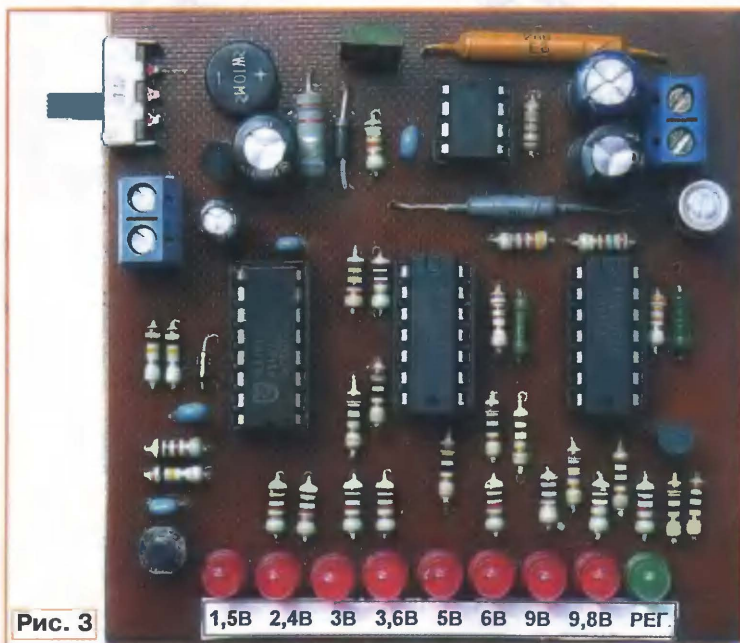
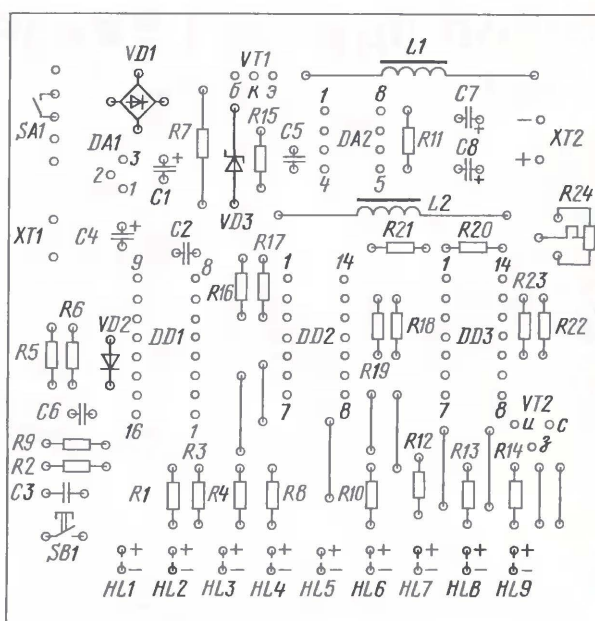


Рис. 3

Амплитуда входного переменного напряжения, как и постоянного, должна быть в пределах 13...16 В. В качестве источника переменного напряжения можно применить понижающий трансформатор, а постоянного — аккумуляторную батарею, например автомобильную.

Внешний вид смонтированной платы показан на рис. 3. Взамен проволочных перемычек автор использовал резисторы сопротивлением 10...100 Ом. Подстроечный резистор R24 можно заменить на переменный (СПО, СП4-1) и разместить на передней панели источника питания. Это позволит оперативно проводить главную регулировку выходного напряжения.

После монтажа рекомендуется установить печатную плату вместе с трансформатором в пластмассовом корпусе соответствующих размеров. В нем следует сделать отверстия для выключателя SA1, кнопки SB1, резистора R24 и светодиодов HL1—HL9. В этом случае кнопка и выключатель должны быть с достаточно длинными толкателями. Рядом со светодиодами HL1—HL8 приклейте этикетки с указанием номинальных значений выходного напряжения.

Правильно собранное из исправных деталей устройство начинает работать сразу. Требуемые фиксированные значения выходных напряжений получают подборкой резисторов R16—R23.

От редакции. Если ток, потребляемый нагрузкой, не превысит 500 мА, транзистор VT1 и резистор R15 можно исключить, а вывод 2 микросхемы DA2 соединить непосредственно с дросселем L1 и катодом диода VD3.

Редактор — Н. Нечаева, графика — Ю. Андреев, фото — автора

Робот, идущий по линии

С. СВИТА, г. Могилев, Белоруссия

В последнее время на англоязычных интернет-сайтах появилось очень много материалов о самодельных роботах и соревнованиях по робототехнике. Данная конструкция представляет собой так называемый "Line Following Robot", способный следовать вдоль нанесенной на светлую поверхность темной линии. В передней части робота в качестве датчиков отражающей способности поверхности, по которой он движется, установлены

Схема устройства управления роботом показана на рис. 1. Излучающие диоды VD1—VD3 включаются поочередно на время, достаточное, чтобы АЦП, встроенный в МК, преобразовал напряжение, развиваемое соответствующим фототранзистором (VT1—VT3), в цифровой код. Используются лишь восемь старших разрядов результата, так как два младших содержат шум. Если под датчиком нет темной линии, освещенность фототранзистора

нии согласно табл. 1 (0 — напряжение датчика больше образцового, 1 — меньше). Далее происходит вызов нужной подпрограммы (right, right_m, center, left, left_m), изменяющей режим работы двигателей робота. Резисторы R1—R3 ограничивают ток выходов порта D, который не должен превышать 20 мА. Раздельное питание МК и двигателей от литиевых элементов G1 и G2 (CR2032) избавляет МК от помех.

Программа МК написана на языке ассемблера и откомпилирована в среде AVRStudio 4. Код, который следует загрузить в память программ МК, приведен в табл. 2. МК DD1 работает от

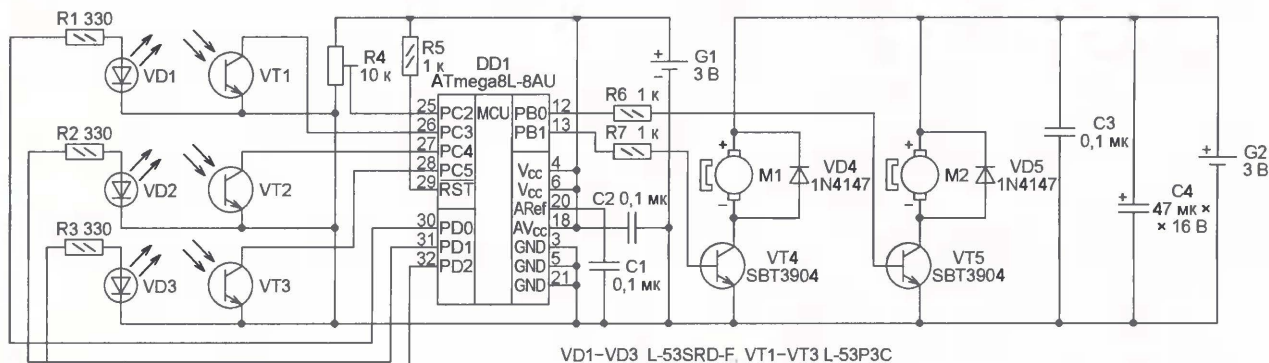


Рис. 1

Таблица 1

Датчик			Положение робота
VD1—VT1	VD2—VT2	VD3—VT3	
0	0	0	Линия потеряна
0	0	1	Смещение вправо
0	1	0	Точно на линии
0	1	1	Небольшое смещение вправо
1	0	0	Смещение влево
1	0	1	Не используется
1	1	0	Небольшое смещение влево
1	1	1	Не используется

три пары излучающий диод ИК диапазона — фототранзистор. Обработывая показания датчиков, МК посылает соответствующие сигналы на узлы управления двигателями. Это один из распространенных способов слежения за светлой линией, нарисованной на темной поверхности. По сравнению с другими, он позволяет увеличивать скорость на прямых и более плавно проходить повороты.

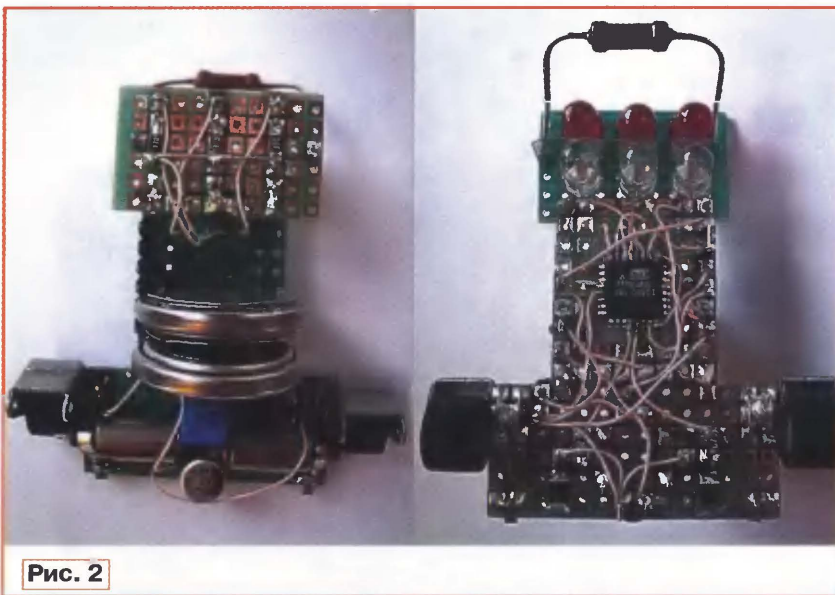


Рис. 2

и напряжение на нем больше, если она есть — меньше.

Сравнивая показания трех датчиков с образцовым напряжением, снимаемым с подстроечного резистора R4, программа принимает решение о положении робота относительно ли-

внутреннего RC-генератора частотой 1 МГц, поэтому отпадает необходимость в применении внешнего кварцевого резонатора. АЦП работает в режиме однократных преобразований на частоте 125 кГц (СК/8) с внутренним ИОН на 2,56 В.


```

:020000020000FC
:100000000FE50DBF04E00BF00E0088B0FEF07BB1C
:1000100000E002B80FEF01BB03E806890EE07B923
:1000200029D092A05EE26D0102F9298919A04EE3C
:1000300021D0202F9198909A03EE1CD0302F9098C9
:1000400002EE18D0402F50E014170CF4546024171F
:1000500000CF4526034170CF45160523071F151308D
:1000600089F0543019F1533061F05630C1F00AE064
:100070002BD0D7CF0789369A3699FECF04B105B148
:10008000089501E0088B0CE31FD000E0088B089511
:1000900001E0088B08E218D000E0088B089502E0C8
:1000A0000088B0CE31D000E0088B089502E0088B08
:1000B00008E20AD000E0088B089503E0088B0CE3A7
:1000C00003D000E0088B089568E100006A95E9F7F5
:0600D0000A95D1F7089526
:000000001FF

```

Детали робота смонтированы на двух фрагментах макетной платы, как показано на рис. 2. Для уменьшения размеров применены МК в малогабаритном 32-выводном корпусе TQFP-32, резисторы и конденсаторы для поверхностного монтажа, малогабаритный многооборотный подстроечный резистор R4.

Чтобы ИК излучение диода не могло попасть на чувствительный элемент фототранзистора, не отразившись от поверхности, по которой движется робот, излучающие диоды и фототранзисторы разделены непрозрачной перегородкой. Транзисторы

SBT3904 можно заменить другими структуры p-n-p в оформлении для поверхностного монтажа с допустимым током коллектора не менее потребляемого двигателем.

От редакции. Программа МК робота имеется на нашем FTP-сервере по адресу <ftp://ftp.radio.ru/pub/2008/03/robot.zip>. Там же, по адресу <ftp://ftp.radio.ru/pub/2008/03/robot.avi> находится видеоролик, показывающий робота в движении.

Редактор — А. Долгий, графика — А. Долгий, фото — автора

Логический пробник

В. КАЛАШНИК, Р. ПАНОВ, г. Воронеж

Предлагаемый авторами логический пробник предназначен для проверки и налаживания радиоэлектронной аппаратуры, собранной на цифровых микросхемах структуры КМОП и ТТЛ. Он имеет световую индикацию, позволяет определить низкий и высокий логические уровни напряжений, наличие импульсов и цепь с большим сопротивлением. Кроме того, его можно использовать в качестве генератора импульсов.

В пробнике для индикации используются два светодиода разных цветов свечения. Светодиод красного цвета свечения светит постоянно при высоком входном уровне и вспыхивает с частотой несколько герц при поступлении на вход импульсов. Включение светодиода зеленого цвета сигнализи-

рует о протекании тока. Он будет светить и в том случае, если вход пробника подключен к цепи с большим сопротивлением (более 40...50 кОм). При поступлении на вход пробника высокого или низкого уровня закроется транзистор VT1 или VT2 и светодиод HL2 погаснет.

импульсов с частотой следования около 150 Гц, на D-триггерах DD2.1 и DD2.2 — одновибраторы, первый из одновибраторов запускается по фронту входного импульса, второй — по спаду импульса на выходе первого. Генератор и одновибраторы предназначены для обеспечения индикации входных импульсов различной скважности с логическими уровнями. При поступлении на вход пробника высокого уровня он через конденсатор C1 поступает и на вход D-триггера DD2.1, в момент появления на входе С импульса генератора на прямом выходе триггера DD2.1 также устанавливается высокий уровень и светодиод HL1 светит. Одновременно начинается зарядка конденсатора C1 через резистор R4. Если длительность входного импульса превышает продолжительность зарядки этого конденсатора, то на выходе

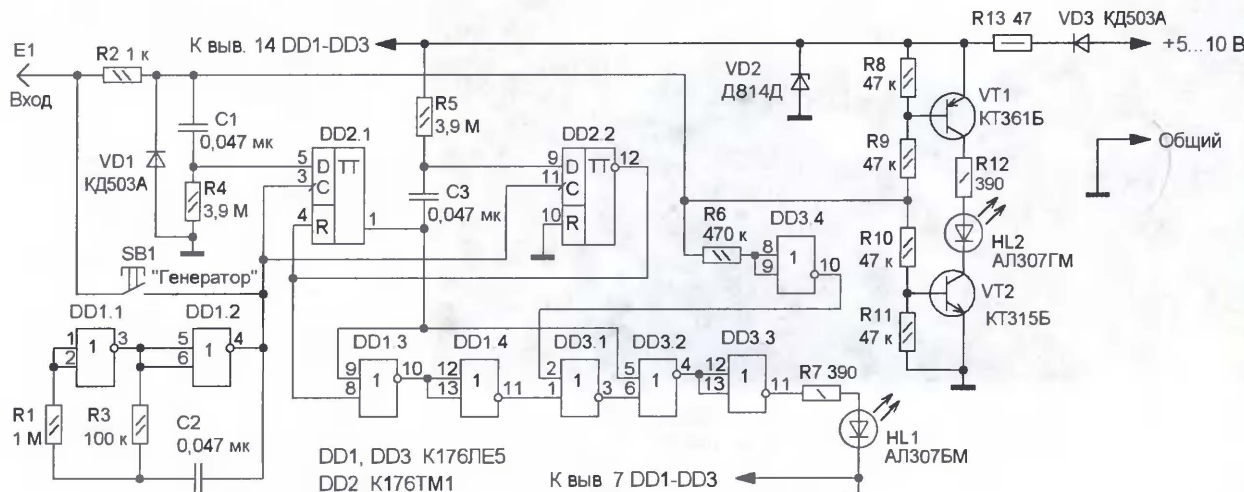


Рис. 1

рует о подключении пробника к высокоомной цепи. При низком логическом уровне на входе пробника ни один из светодиодов не горит.

Схема пробника показана на рис. 1. После подачи питающего напряжения светит светодиод HL2 зеленого цвета свечения. Обусловлено это тем, что транзисторы VT1, VT2 открыты, и через

Если на входе высокий уровень, на выходе логического элемента DD3.3 также высокий уровень и светит светодиод HL1 красного цвета свечения. При низком логическом уровне он светить не будет. Резистор R7 ограничивает ток через светодиод HL1.

На логических элементах DD1.1 и DD1.2 собран генератор прямоугольных

первого одновибратора формируется импульс длительностью $T_1 \approx 0,7 \cdot R4 \cdot C1$.

Спад этого импульса запускает второй одновибратор, и на выходе триггера DD2.2 на время $T_2 \approx 0,7 \cdot R5 \cdot C3$ установится высокий уровень. Он запрещает на время зарядки конденсатора C3 (через резистор R5) переключения триггера DD2.1 и устанавливает на его выходе

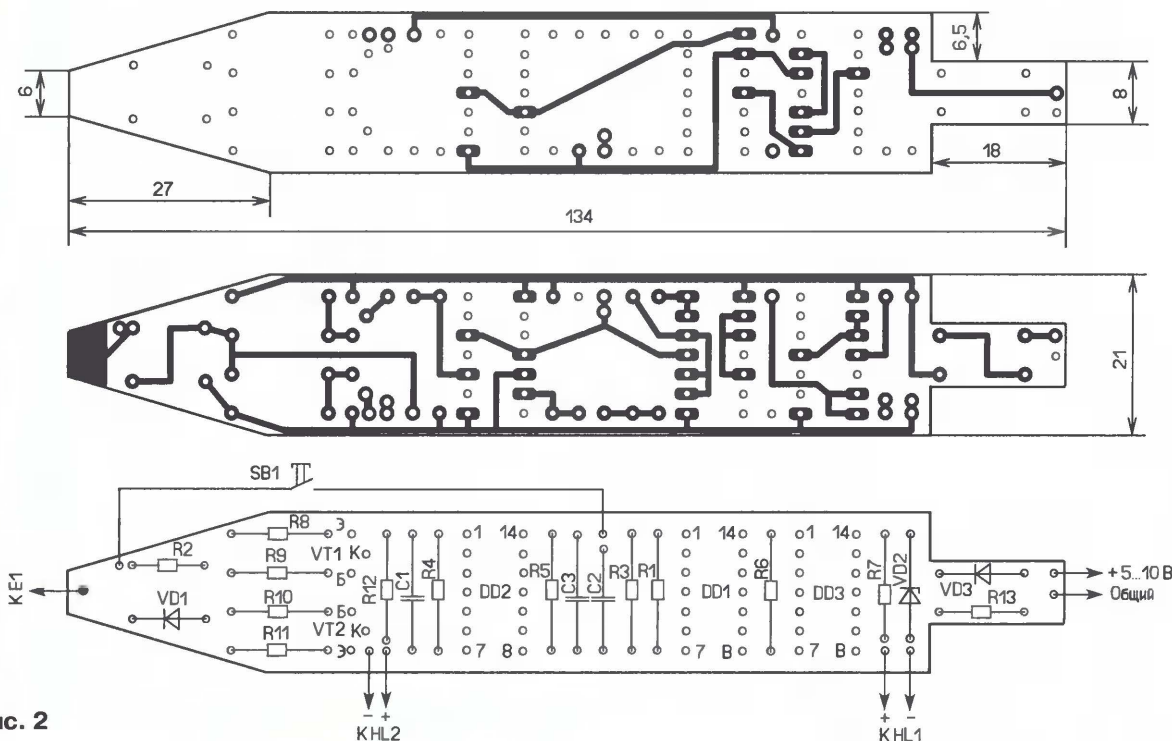


Рис. 2



Рис. 3

ния, а диод VD3 — от его неправильной полярности.

Устройство можно использовать как генератор прямоугольных импуль-

сов. При нажатии на кнопку SB1 выходной сигнал генератора поступит на вход пробника, а светодиод HL1 станет вспыхивать. Этот режим можно также применить для контроля работоспособности пробника. Для его питания используют источник напряжением 5...10 В, потребляемый ток составляет 10 мА при напряжении питания 5 В.

Устройство собирают на печатной плате из двусторонне фольгированного стеклотекстолита толщиной 1...1,5 мм, чертёж которой показан на рис. 2. Внешний вид собранной платы показан на рис. 3. В устройстве можно приме-

От редакции. Для защиты входа пробника от повышенного напряжения положительной полярности между катодами диода VD1 и стабилитрона VD2 устанавливают диод КД503 (анодом к катоду VD1).



Рис. 4

низкий уровень — светодиод HL1 гаснет. После зарядки конденсатора C3 одновибраторы возвращаются в исходное состояние и первый из них снова запускается входными импульсами. Поэтому при поступлении на вход пробника импульсов с логическими уровнями светодиода HL1 будет вспыхивать с частотой несколько герц. Если частота следования входных импульсов будет меньше, светодиод HL1 вспыхивает с этой частотой.

Диод VD1 совместно с резистором R2 защищает вход пробника от напряжения отрицательной полярности, стабилитрон VD2 — от превышения напряжения пита-

ния, а диод VD3 — от его неправильной полярности.

Устройство можно использовать как генератор прямоугольных импуль-

ЖУРНАЛ В ЖУРНАЛЕ

о связи

QSO из Центральной Арктики

Михаил ФОКИН (RW1AI), Арктика — 85° 06' с. ш., 90° 42' в. д.

Так получилось, что ровно через двадцать лет (без трех дней) я вновь оказался на дрейфующем льду. В первых числах июня 1987 г., в море Лаптевых, экспедиция атомохода "Сибирь" под руководством Героя Советского Союза Артура Чилингарова высаживала на лед дрейфующую станцию "Северный Полюс-29". Начальником станции тогда был океанолог Валерий Лукин, который

зря. Народ постарел и обленился или в условиях капиталистических отношений пересмотрел свои взгляды на жизнь. Старую гвардию пришлось списать со счетов, а новую не устроили ни условия проживания и работы на льдине, ни условия оплаты за эту работу. Поэтому пришлось, как сейчас говорят, "отвечать за базар" самому. Прощай Антарктида, здравствуй Арктика.

в море атомного ледокола "Россия". На месте оказалось, что торопились мы зря. На борту ледокола еще не было вертолета, еще не все геологи были готовы к отходу. А именно они являлись основными заказчиками на морские работы. Но, как говорится, нет худа без добра. Появилось свободное время для знакомства с городом и встреч с друзьями. Но и здесь меня ждало разочарование. Александр Бройтман (UA1ZAO) уехал на пару недель на землю обетованную, т. е. в Израиль, а Валентин Мыкитенко (RU1ZC), как всегда, находился в Антарктиде. На этот раз его домом стала станция Новолазаревская, на которой ваш покорный слуга проработал три экспедиции. К воскресенью 13 мая все было готово к выходу в поход. Пополнен запас почтовых марок для специальных гашений. Закуплены некоторые бытовые принадлежности, забытые при сборах в Санкт-Петербурге. Сделаны соответствующие приготовления — ведь через пару недель предстоял 51-й день рождения.

Ледокол шел по открытой воде, стремительно рассекая градусы восточной долготы. Тут, в высоких широтах, градус в несколько раз короче, чем на экваторе. У всех отличное настроение, отличная погода. Разместились по каютам. Напарились в сауне. Накупились в бассейне. Но что самое главное — в судовой радиорубке нашлось место моему трансиверу. Спасибо помощнику капитана по радиообеспечению Лебедеву Владимиру, приютил. Натянуть пару диполей, когда они уже готовы, не проблема. Сама по себе работа радиолубителей с морским судном привлекательна, а для дипломной программы Field Award это просто находка. Наверняка будет диплом, посвященный международному полярному году (IPY), на который все мои арктические связи тоже будут засчитаны, надеюсь. И пошло, поехало. Встречи со старыми друзьями, знакомства с новыми. Небольшая свалка на телеграфном участке, но стоп! Настало время приема карт погоды, или вещания по судовой трансляции новостей от русскоговорящей станции. Сейчас уже не обязательно от отечественной. Настало время переговоров с "Мурманск-радио", тоже соблаудя радиомолчание, чтоб не создавать помех. Хорошо еще, что телеграммы, письма и большинство телефонных



Высадка на лед началась.

сейчас возглавляет Российские Антарктические экспедиции. Нынешний же начальник станции был тогда простым инженером. Может, кто еще помнит позывной той станции 4K0E. Сейчас эта серия позывных принадлежит другому государству, но в памяти все они — 4K1, 4K2, 4K3, 4K4 — наши.

В институте Арктики и Антарктики, что в Санкт-Петербурге, я уже записался в очередную Антарктическую экспедицию, когда в коридоре ко мне подошел начальник отдела высокоширотных экспедиций Владимир Соколов с просьбой подыскать радиста на дрейфующую станцию. С готовностью согласился помочь, и, как потом выяснилось,

Девять человек во главе с опытным полярником Алексеем Висневским 8 мая 2007 г. сидели в мурманском поезде и ждали отправления с нового Ладжского вокзала. Сборы были не долгие. Трансивер IC-735 с тюнером и блоком питания покоились в походной сумке. Небольшая коробка с инструментом и необходимой мелочевкой, немного личных вещей. Весь экспедиционный груз уместился в одну фуру. Десять палаток "Арктика-5", минимум мебели, максимум аппаратуры, мешки с климатической одеждой, "в ручную" подъемные дизельгенераторы и два снегохода "Буран" выехали в Мурманск накануне, чтобы не задерживать выход

переговоров идут сейчас по спутниковому каналу связи. В условиях экспедиции не всегда удается максимально использовать наличие прохождения и свободного времени. Все-таки работа — на первом месте, а любительство потом. На станции проще, там сам устанавливаешь график работы, когда и с кем. И как сами понимаете, любители оказываются не на последнем месте.

Уже за кормой осталась Новая Земля, Северная Земля, все дальше уходим на восток, приближая нашу цель — хребет Ломоносова. Все меньше станций из Европы подходит на радиосвязь, все труднее становится общение с друзьями. Пару дней оно было совсем невозможно. У геофизиков это явление называется поглощение полярной шапки (ППШ).

Через две недели плавания мы прибыли на место. Закипела работа. Нас, как участников общей экспедиции "Арктика-2007", привлекли для работы на одном из самых ответственных участков — к загрузке вертолетов. Со стороны это заявление может показаться ироничным, если грузишь мешки с картошкой. Но когда в этих мешках взрывчатка, смешного мало. Теперь вертолетами КА-32 и МИ-8 этот груз будет доставлен в заранее определенные точки по 143-му восточному меридиану на протяжении почти 700 км. Сейсмическая волна от произведенных взрывов будет фиксироваться на береговых станциях. По амплитуде этих микроземлетрясений, по скорости распространения сейсмической волны будет подтверждено или опровергнуто утверждение, что хребет Ломоносова является продолжением одного из наших нагорий. Ученые сделали свою работу. Что будут делать политики с полученными выводами, пока не знаю, но следующий шаг в этом направлении — установка флага России в географической точке Северного полюса на дне океана. Об этой операции много было написано в центральной прессе и рассказано по телевидению.

Все взорвали, теперь наш черед. "Ледовая база" громко сказано. По сути, это небольшой научный лагерь на дрейфующем льду в восточном секторе Арктики. Не с первого раза удалось найти подходящую льдину, но рекомендации нашего родного института вывели нас на хороший экземпляр. Меньше суток нам понадобилось, чтобы выгрузить 40 тонн груза, собрать несколько палаток и отправить первую метеотелеграмму на Большую землю. Вертолет МИ-8, незаменимый помощник во всех наших арктических и антарктических экспедициях, перенес основной груз в лагерь. Нам оставалось только распределять и складировать его. Все бочки с дизельным топливом разделены на несколько групп вокруг лагеря и обязательно установлены на сепарацию (настил из необрезной доски). Если этого не сделать, они могут протаять льдину и достать их из образовавшейся лунки будет нелегко. Отдельная группа бочек — с авиационным керосином для дозаправки вертолета в случае аварийного рейса. К счастью, он нам не потребовался.

Доски, фанера, полубрус сразу пошли в дело. Помимо крыши, над головой необходимо создать минималь-

ные бытовые удобства. Погода торопила с обустройством жилья. Все время или шел дождь, или висел туман. К концу выгрузки громадный корпус атомхода "Россия" уже не просматривался с территории лагеря. По моим наблюдениям, дело, начатое в дождь, всегда хорошо заканчивалось. В данной же ситуации дождь был наш враг. Он съедает снег и лед даже быстрее, чем Солнце. Вот, наконец, настало время попрощаться. Были сказаны теплые напутственные слова, сделан подарок от экипажа в виде торта, и мы остались

использовался трансивер IC-M802 с тюнером и штыревой антенной.

Настала пора подумать и о любительском радио. Я не стал устанавливать привезенную с собой десятиметровую телескопическую мачту. Больно хлопотно и небезопасно. Забуренные анkers через несколько часов спокойно вынимались руками, а на их месте образовывалась дыра несоизмеримо больших размеров. Тут одна надежда на дерево. Была изготовлена "мачта" из сколоченных между собой полубруса и доски. Мачта вставлена в метровое



Ледовый лагерь арктическим летом.

одни. Сделана первая отметка на карте Арктики — 81° 05' северной широты, 168° 44' восточной долготы. Всего их будет 77. Семьдесят семь дней работы дрейфующей Ледовой Базы. В тумане мы только слышали прощальный гудок ледокола, уходящего на запад.

Сборка первой палатки вызвала некоторые затруднения даже у ребят, которые ее собирали когда-то. С каждой последующей сборкой время, ушедшее на эту операцию, заметно уменьшалось. Очень скоро на льдине стояли десять синих куполов палаток и высились несколько кучек станционного имущества. Ровенько затарахтели дизель-генераторы, давая электропитание приборам и обогрев нескольким палаткам. Часть палаток отапливалась соляровыми печками "Факел" омского производства, так как электроэнергии на отопление всех палаток явно не хватало. Наша радио-метеопалатка, из-за наличия двух спальных и двух рабочих мест, печку в себя уже не вмещала, поэтому мы пользовались электрообогревателем. Это несколько облегчало нашу жизнь. Развертывание радиостанции в современных условиях сводится к установке на рабочем столе компьютера и подключения к нему спутникового терминала. В данном случае мы использовали систему "IRIDIUM", позволяющую вести телефонную и текстовую радиосвязь из любой точки земного шара, даже с полюса. Для работы с морскими и воздушными судами

углубление, высверленное во льду, и приведена в вертикальное положение опять же деревянными чопиками. Таким образом, на высоте девяти метров над поверхностью льда оказался блок с продетой через него веревкой. Как показала практика, это был оптимальный вариант, с точки зрения безопасности в условиях непрерывно таящего льда. Увеличилось только количество чопиков в лунке. Всего один раз за два с половиной месяца мне пришлось переставить мачту в другую лунку. Причем это выглядело так же, как пересаживают фикус в другой горшок — подняли и опустили.

Снятые с ледокола антенны типа диполь, поднялись над лагерем в форме перевернутого V. Впоследствии и проволочный GP на двадцатку тоже будет подвешен через этот блок. На следующий день, после подъема флага России над лагерем, все было готово. В палатке можно было жить и работать. Выбор позывного для работы с "Ледовой Базы" был единственно возможным и, по моему, единственно правильным. Решение об экспедиции было принято достаточно быстро, и времени на оформление специального позывного уже не оставалось. За четыре месяца, отведенных на эту бумажную процедуру, экспедиция должна была закончиться. Именно так оно и произошло.

(Окончание следует)

Рассогласованные нагрузки для проверки УКВ усилителей мощности

Виктор ВАСИЛЬЕВ, г. Оренбург

Усилители мощности (УМ) радиостанций УКВ диапазона обычно настраивают при работе на чисто активную нагрузку, сопротивление которой равно волновому сопротивлению кабеля, соединяющего УМ с антенной. Но согласование антенны с кабелем никогда не бывает идеальным, поэтому в реальности усилитель всегда работает на комплексную нагрузку. Качество согласования обычно характеризуют значением коэффициента стоячей волны $K_{ст}$.

Бывают ситуации, когда УМ, устойчиво работающий на расчетную активную нагрузку, самовозбуждается при ее комплексном характере. Частота автоколебаний обычно ниже рабочей, они имеют сложную форму и широкий спектр. Причин возбуждения касаться не будем, скажем только, что у правильно сделанного и настроенного УМ его быть не должно даже при нагрузке с $K_{ст} = 5$. Чтобы удостовериться в отсутствии самовозбуждения, необходимо испытать УМ с несколькими эквивалентами нагрузки, имеющими заданный $K_{ст}$ при разной фазе коэффициента отражения.

Комплексное сопротивление Z_n нагрузки УМ при заданных значениях ее $K_{ст}$ и фазового угла α коэффициента отражения Γ можно вычислить по формулам

$$|\Gamma| = \frac{K_{ст} - 1}{K_{ст} + 1};$$

$$\Gamma = |\Gamma|(\cos \alpha + j \sin \alpha);$$

$$Z_n = 50 \frac{1 + \Gamma}{1 - \Gamma};$$

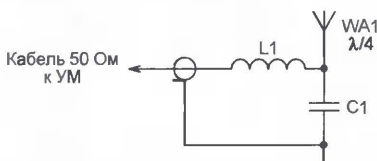
Создать эквивалент такой нагрузки можно с помощью соединенных последовательно резистора, сопротивление которого равно действительной части Z_n , и элемента, реактивное сопротивление которого на рабочей частоте УМ равно мнимой части Z_n . В зависимости от знака мнимой части этот элемент будет индуктивностью или конденсатором.

Но делать комплект нагрузок таким способом довольно сложно. Для каждой из них потребуются точная подборка как резистора, так и реактивного элемента. Гораздо проще сделать нагрузку с фазовым углом 0 или 180 град. (в этом случае мнимая часть сопротивления равна нулю) из подключенного непосредственно к выходному разъему УМ резистора сопротивлением $R = W \cdot K_{ст}$ или $R = W / K_{ст}$, где W — волновое сопротивление кабеля. Мощность резистора должна соответствовать номинальной выходной мощности проверяемого УМ, но на практике, с учетом кратковременности измерений, она может быть значительно меньше. Чтобы изменить фазовый угол, между таким же резистором и разъемом УМ вставляют отрезок коаксиального кабеля определенной длины.

Применяя отрезки разной длины, можно изготовить нужное число нагрузок. Результаты расчета для $W = 50$ Ом, $K_{ст} = 5$ при изменении α с шагом 45 град. приведены в таблице. Коэф-

α , град.	Z_n , Ом	Эквивалентная схема	Электрическая длина отрезка, $\lambda/16$	Физическая длина отрезка, мм при $K_{укор}=1,52$ и частоте, МГц	
				146	438
180	10		0	0	0
135	11,64 + j19,75		1	84,4	28,1
90	19,23 + j46,15		2	169	56,3
45	55,37 + j93,97		3	253	84,4
0	250		4 ($\lambda/4$)	338	112,6
315	55,37 - j93,97		5	422	140,7
270	19,23 - j46,15		6	507	168,9
225	11,64 - j19,75		7	591	197,0
—	—	—	8 ($\lambda/2$)	675	225,2

фициент укорочения волны в кабеле принят равным 1,52 — типичное значение для кабелей с внутренней изоляцией из сплошного полистилена. При другом его значении длину отрезков изменяют обратно пропорционально.



Аналогичным образом поступают при изменении частоты.

В последней строке таблицы указаны значения длины полуволновых отрезков кабеля. Как известно, их входное сопротивление всегда равно сопротивлению нагрузки. Поэтому любое число таких отрезков можно добавлять к тем, длина которых указана в остальных строках, это не изменит свойств эквивалента.

Аналогичным образом можно изготовить эквиваленты нагрузки с нужными свойствами на любую частоту от 27 МГц до 1 ГГц.

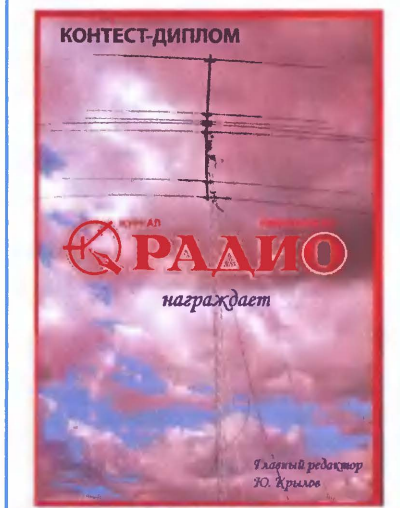
Убедившись в устойчивости УМ при работе на рассогласованную нагрузку, можно смело подключать к нему реальную антенну, которой нередко служит четвертьволновый штырь. Как известно, на частоте, близкой к резонансной, входное сопротивление такого штыря хотя и активно, но сильно отличается от 50 Ом, на которые обычно рассчитан УМ. Чтобы соединить такую антенну с выходом УМ или 50-омным кабелем, необходимо согласующее устройство — трансформатор сопротивления. Его можно собрать по схеме, показанной на рисунке.

Расчетное значение емкости конденсатора $C1$ на частоте 146 МГц — 10,3 пФ, а на частоте 438 МГц — 3,37 пФ. Катушка $L1$ на частоте 146 МГц должна иметь индуктивность 37 нГн. Ее изготавливают, наматывая три витка провода диаметром 0,6 мм на оправку диаметром 3,2 мм. Катушку индуктивностью 12,3 нГн для частоты 438 МГц лучше всего сделать в виде печатного проводника шириной 2 и длиной 35,9 мм на фольгированном с двух сторон стеклотекстолите толщиной 1,5 мм. Фольга на обратной стороне служит внешним проводником полосковой линии. После изготовления трансформатора нужно обязательно настроить с под-

ключенной антенной, добиваясь минимального $K_{ст}$ в кабеле.

Редактор — А. Долгий, графика — А. Долгий

В этом году изменен внешний вид диплома, который редакция журнала "Радио" рассылает участникам соревнований по радиосвязи на коротких и ультракоротких волнах на призы журнала "Радио". Теперь этот диплом выглядит так.



Обратная связь

В январском номере журнала за этот год в подписи под фото на с. 53 фамилия главного секретаря соревнований должна быть Слонецкий, а позывной главного судьи — UA90A.

Трансивер "Астана—Радио-2006"

Владимир РУБЦОВ (UN7BV), г. Астана, Казахстан

Трансивер, схема которого показана на рис. 1, предназначен для работы CW и SSB на двух радилюбительских диапазонах 21 и 28 МГц. Он выполнен по схеме с одним преобразованием частоты. Промежуточная частота фиксированная — 15 МГц. Чувствительность приемного тракта — 1 мкВ, динамический диапазон — 90 дБ. Выходная мощность передающего тракта — не менее 5 Вт.

усилителя РЧ. На второй затвор этого транзистора подается напряжение автоматической или ручной регулировки усиления каскада с движка переменного резистора R71. Со стока транзистора VT1 сигнал поступает на первый кольцевой балансный смеситель на диодах VD7—VD10 и трансформаторе T1. Исток повторителя на транзисторе VT2 согласовывает высокое выходное сопротивление УРЧ с низким

тием по частоте. Каскад на транзисторе VT15 хорошо развязывает ГПД от последующих каскадов, а также усиливает его сигнал до уровня, необходимого для работы смесителя.

Цепь расстройки частоты ГПД состоит из варикапа VD27 и узла управления расстройкой на резисторах R90—R98. Переменным резистором R93 осуществляют собственно расстройку частоты, а подстроечным резистором R94 совмещают частоты ГПД в режимах передачи и приема в процессе налаживания трансивера. Делитель на резисторах R97 и R98 определяет неизменность частоты гетеродина при среднем положении движка перемен-

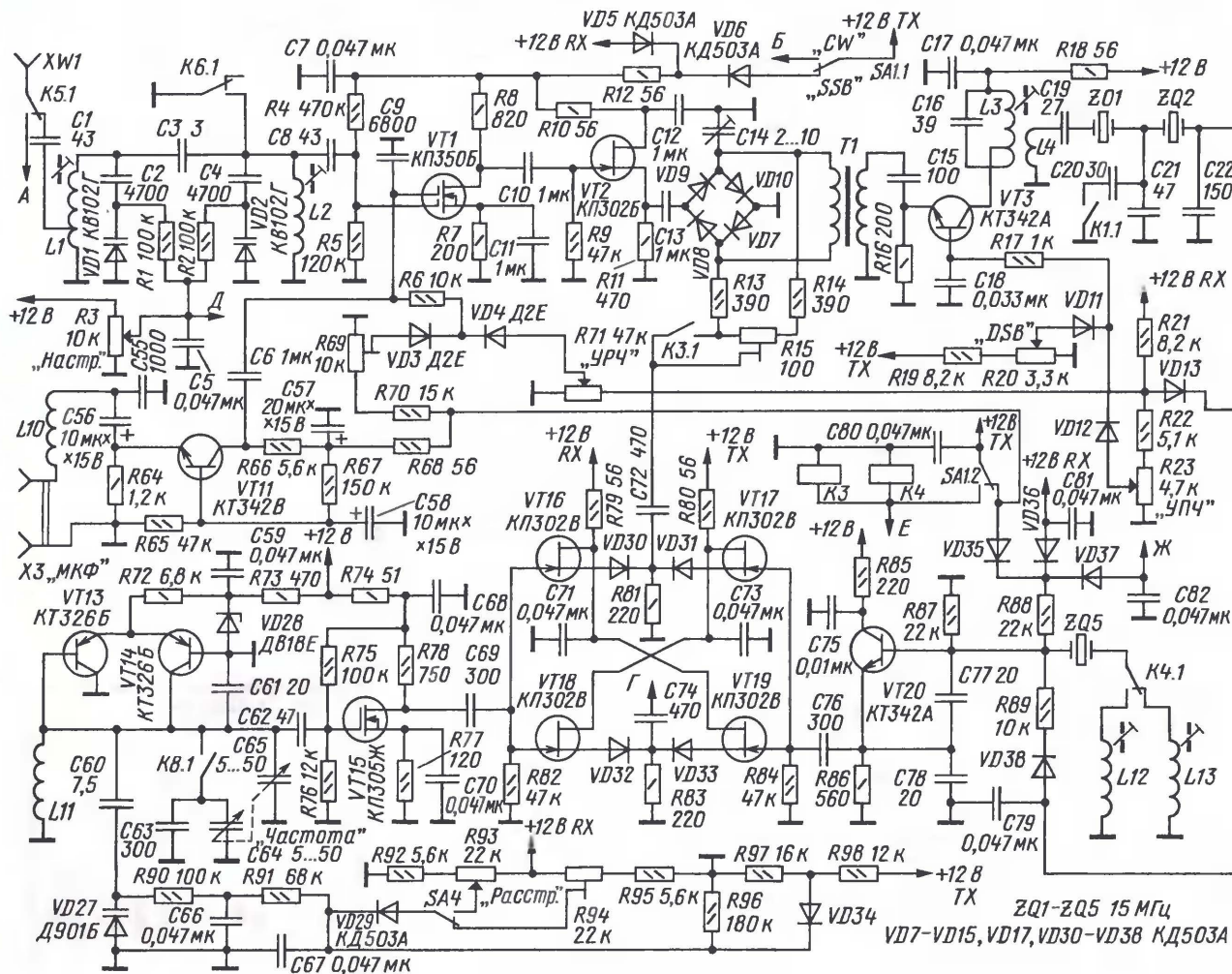


Рис. 1

При такой высокой ПЧ еще не сложно получить хорошее усиление тракта, а относительно низкие рабочие частоты гетеродина позволяют обеспечить требуемую долговременную стабильность.

В режиме приема сигнал радиочастоты с антенного гнезда XW1 через контакты реле K5.1 поступает на двухзвенный входной фильтр L1, L2, C2—C4, VD1, VD2, перестраиваемый в диапазоне частот 18...30 МГц напряжением, поступающим на варикапы с движка переменного резистора R3. С выхода фильтра сигнал поступает на первый затвор полевого транзистора VT1 —

входным сопротивлением смесителя. Питание на эти каскады в режиме приема поступает через диод VD5.

В противоположные плечи первого смесителя подается сигнал генератора плавного диапазона, собранного на транзисторах VT13 и VT14. На диапазоне 28 МГц частотозадающую цепь ГПД образуют катушка L11 и конденсаторы C61, C65. На диапазоне 21 МГц параллельно конденсатору C65 контактами реле K8.1 подключаются конденсаторы C63 и C64. Такое решение позволило получить хорошую растяжку на обоих диапазонах с необходимым перекры-

того резистора R93, с включенной и выключенной расстройкой. Переключатель SA4 включает режим расстройки.

Сигнал ГПД поступает на электронный коммутатор, состоящий из четырех истоковых повторителей на транзисторах VT16—VT19, включаемых попарно подачей напряжения +12 В RX или +12 В TX. Коммутатор имеет два входа для сигнала ГПД и сигнала опорного гетеродина и два выхода по числу смесителей трансивера. В режиме приема коммутатор подает сигнал ГПД на первый смеситель приемника, а сигнал опорного гетеродина — на второй, работающий

как балансный диодный SSB-детектор. В режиме передачи сигналы на выходах коммутатора меняются местами. Диоды VD30—VD33 обеспечивают дополнительную развязку между сигналами гетеродинов, что немаловажно при их относительно высоких уровнях.

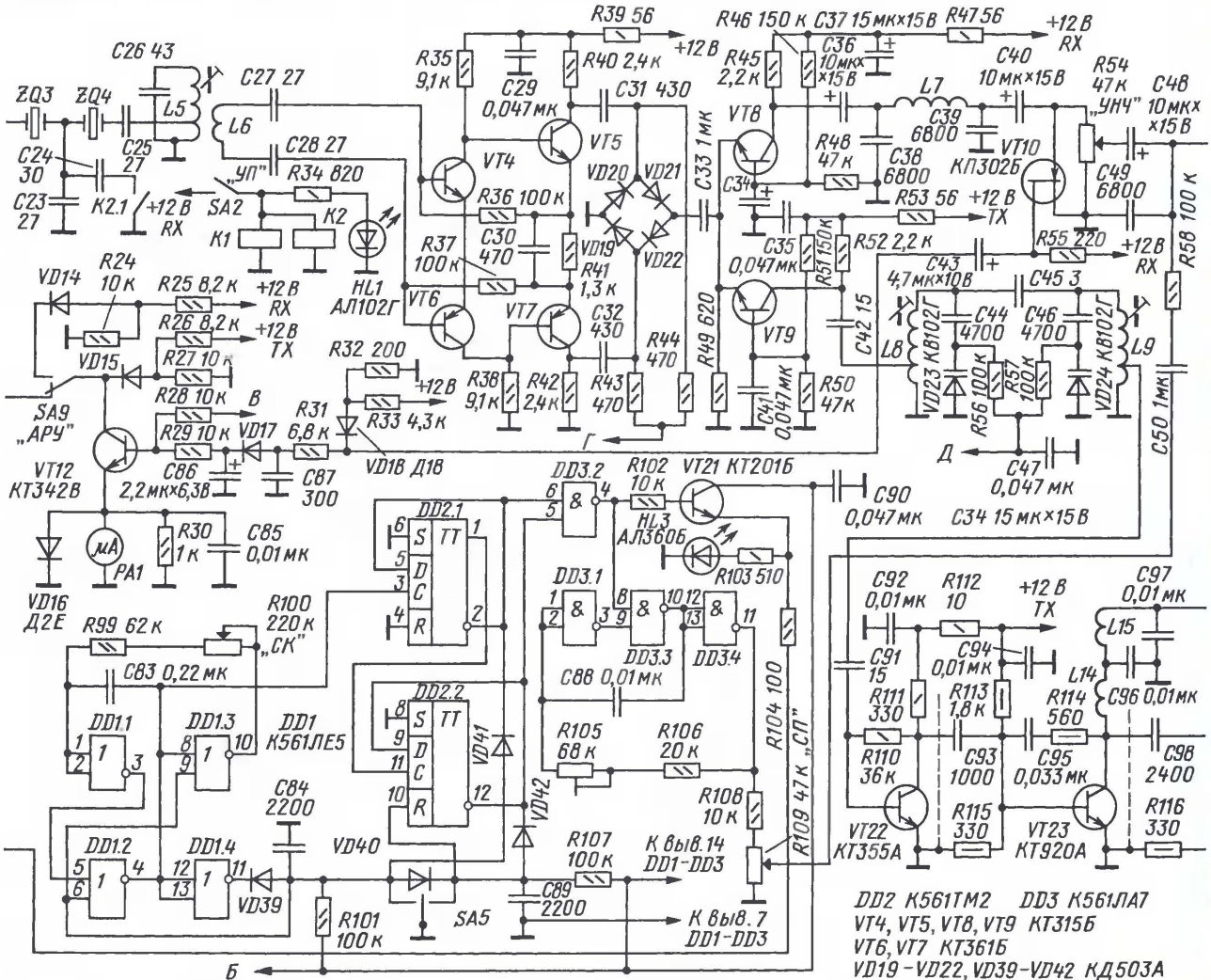
Опорный гетеродин собран на транзисторе VT20 по схеме емкостной трехточки с кварцевой стабилизацией частоты. В режиме приема и передачи SSB сигнала последовательно с кварцевым резонатором ZQ5 включена катушка L13. При работе CW контактами реле K4.1 последовательно с резонатором ZQ5 подключается катушка L12. Управление работой генератора осуществ-

вление контура с входным сопротивлением фильтра основной селекции, выполненного по лестничной схеме на кварцевых резонаторах ZQ1—ZQ4 и конденсаторах C19, C21—C23, C25.

Полоса пропускания фильтра по уровню 0,7—2,6 кГц. При подключении дополнительных конденсаторов C20 и C24 (контактами реле K1.1, K2.1) полоса фильтра сужается до одного килогерца. Светодиод HL1 сигнализирует о включении режима узкой полосы. Интересная и, по мнению автора, заслуживающая внимания АЧХ этого фильтра наблюдается при подключении параллельно конденсатору C22 одного дополнительного конденсатора при

за наличия двух цепей отрицательной обратной связи. Противофазные выходы усилителя подключены ко второму кольцевому смесителю на диодах VD19—VD22, выполняющему при приеме функцию детектора. Сюда же через электронный коммутатор (транзисторы VT16—VT19) поступает сигнал опорного кварцевого гетеродина.

С детектора сигнал звуковой частоты через разделительный конденсатор C33 подается на эмиттер транзистора VT8, на котором собран предварительный усилитель звуковой частоты. Параллельно этому каскаду включен предварительный усилитель передатчика на транзисторе VT9, но так как на него не подано пита-



вляется подачей напряжения смещения (+12 В RX или +12 В TX) в базовую цепь транзистора VT20 через диоды VD35—VD37, а также через диод VD38 от встроенного в транзистор электронного телеграфного ключа.

Сигнал с выхода первого смесителя усиливается резонансным каскадом ПЧ на транзисторе VT3 с контуром L3C16 в нагрузке, настроенным на частоту 15 МГц. Этот усилитель также регулируемый. В режиме приема в цепь базы VT3 подается напряжение АРУ или РРУ с движка переменного резистора R23. Катушка связи L4 согласовывает сопро-

отключенных C20 и C24. Характеристика приобретает вид острого треугольного выброса, при этом уровень сигнала на выходе такой же, как и у широкополосного варианта, но полоса пропускания уменьшается до 0,5 кГц. Выход кварцевого фильтра подключен к отводу катушки L5, чем обеспечивается согласование сопротивлений.

С катушки связи L6 сигнал ПЧ поступает на прямой и инверсный входы усилителя промежуточной частоты с повышенной симметрией выходного сигнала. Усиление каскада — примерно 6000, но и при этом он устойчив в работе из-

ние, а его эмиттер закрыт положительным напряжением, поступающим с транзистора VT8, то он почти не оказывает шунтирующего действия на предусилитель ЗЧ. Оба этих транзистора включены по схеме с общей базой, чтобы согласовать низкое выходное сопротивление смесителя-детектора с входными сопротивлениями последующих фильтров. С коллектора транзистора VT8 сигнал ЗЧ через фильтр низких частот C38L7C39 и регулятор громкости, резистор R54 поступает на вход микросхемы DA1 усилителя звуковой частоты. Резистором R60 устанавливаются коэффициент уси-

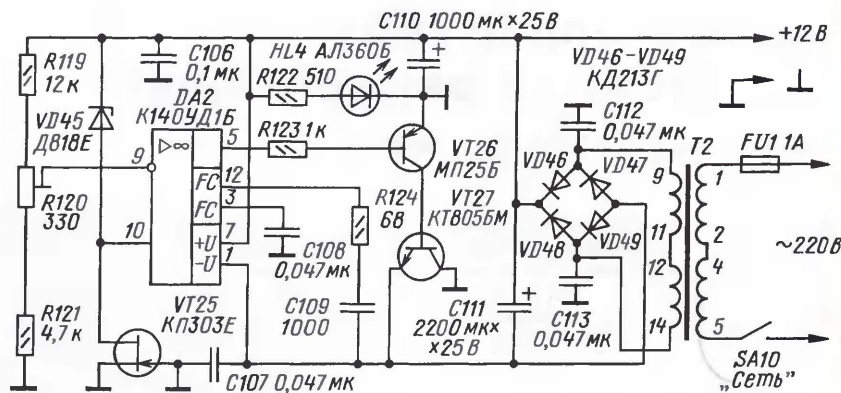
DD2 K561TM2 DD3 K561ЛA7
VT4, VT5, VT8, VT9 KT3156
VT6, VT7 KT3616
VD19—VD22, VD39—VD42 КД503А

Для работы трансивера на передачу в телеграфном режиме питание с транзисторов VT1, VT2, VT11 снимается переключателем SA1 (SSB/CW) и подается на электронный телеграфный ключ, а также на реле K3, K4. Контакты реле K3.1 замыкают часть резистора R15, разбалансируя тем самым балансный модулятор, что необходимо для получения CW сигнала (следует отметить, что при такой схеме формирования телеграфного сигнала не требуется отдельный кварцевый гетеродин). Контакты реле K4.1 подключают к опорному генератору катушку L12, подстройкой которой частоту КГ устанавливают на середину АЧХ кварцевого фильтра, чтобы обеспечить прохождение CW сигнала через усилительный тракт трансивера. Дальнейший путь прохождения сигнала такой же, как и в режиме SSB. Для контроля телеграфного сигнала в режиме

передачи используется сигнал тонального генератора электронного ключа. Это более комфортно для слуха, так как сигнал чистый и однотонный по спектру, а его тон устанавливается по желанию оператора подстроечным резистором R105. Уровень прослушивания регулируется резистором R109.

Телеграфный электронный ключ построен на микросхемах DD1—DD3. На микросхеме DD1 выполнен управляемый генератор с регулируемой частотой импульсов (переменным резистором R100 устанавливается скорость передачи телеграфных посылок), на триггере DD2.2 — формирователь "тире", логический элемент DD3.2 — схема сложения. На элементах DD3.1, DD3.3, DD3.4 собран генератор звуковой частоты.

Ключ работает так. При нейтральном положении телеграфного манипулятора, обозначенного на схеме как переключатель SA5, на выводе 6 элемента DD1.2 и выводе 9 элемента DD1.3 через резистор R101 поддерживается высокий логический уровень. Генератор на микросхеме DD1 находится в режиме ожидания, и на выводе 3 триггера DD2.1 — низкий логический уровень. Высокий уровень на выводе 10 триггера DD2.2 поддерживает высокий логический уровень и на его выходе, выводе 12. При переводе манипулятора SA5 в положение формирования "точки" (левое положение по схеме) низкий уровень на выводах 6 и 9 микросхемы DD1 запускает генератор. Его импульсы подаются на вход "С" триггера DD2.1, который формирует точки, поступающие затем через элемент DD3.2 на транзистор VT21, а также на вывод 8 элемента DD3.3, разрешая тем самым работу звукового генератора. Триггер DD2.2 при



Микрофонная гарнитура для носимой радиостанции

Игорь НЕЧАЕВ (UA3WIA/3), г. Москва

Носимые радиостанции УКВ диапазона широко применяются радиолюбителями для организации связи в походах, соревнованиях и т. д. Но бывают ситуации, когда неудобно постоянно держать радиостанцию в

своим электрическим параметрам подходит для совместной работы с носимой радиостанцией. Гарнитура имеет малые габариты, а в ее состав входят электрретный микрофон, электромагнитный телефон и кнопка с нормально разомкнутыми контактами.

На рис. 1 показана ее схема, адаптированная для совместной работы с радиостанцией "Standart-C710". Штатная вилка, предназначенная для подключения к сотовому телефону, со встроенным в нее оксидным конденсатором, удалена и взамен нее смонтированы две вилки типа "Mini-Jack" — одна диаметром 3,5 мм (XP1) для

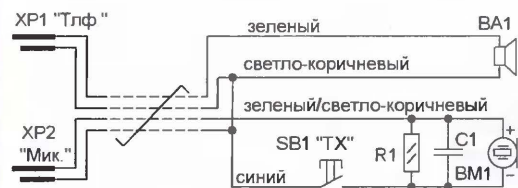


Рис. 1

руках. В таких случаях радиолюбители подключают к ней компьютерную мультимедийную гарнитуру с микрофоном и телефоном, а саму радиостанцию размещают, например, в кармане.

Очень удобной в эксплуатации может оказаться гарнитура "Hand free" со встроенной кнопкой ответа (тангентой) от сотового телефона. Автор использовал гарнитуру NKI 6310, которая по

телефона, а вторая — диаметром 2,5 мм (XP2) для микрофона. На схеме указаны цвета проводов, которые использованы в конкретном экземпляре гарнитуры. Для других гарнитур эти цвета могут отличаться от указанных. Для повышения чувствительности микрофона резистор R1 можно удалить или заменить его резистором с большим сопротивлением, но при этом сле-



Рис. 2

дует проверить, будет ли радиостанция устойчиво переключаться в режим передачи (TX) при нажатии на кнопку SB1. На рис. 2 показан внешний вид доработанной гарнитуры.

Редактор — С. Некрасов, иллюстрации — автора

ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ

В статье Анатолия Россинского "Однодиапазонный трансивер для цифровых видов связи" ("Радио", 2007, № 8, с. 58, 59) на монтажной плате (рис. 5) были допущены ошибки. В частности, неправильно показан печатный проводник, соединяющий положительный вывод оксидного конденсатора C10 с

VT12 структуры п-р-п, как сказано в описании трансивера.

На рис. 1 приведен фрагмент платы с исправленным рисунком проводника, где вывод конденсатора C10 соединен с выводом базы транзистора VT2, что соответствует принципиальной схеме трансивера.

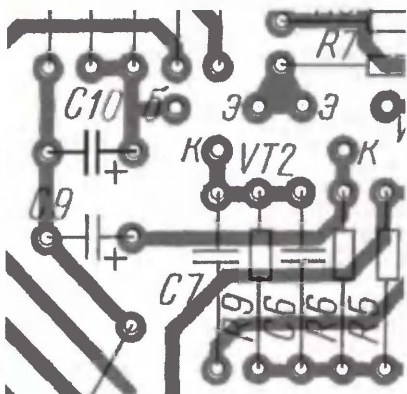


Рис. 1

транзистором VT2, а также проводники в месте установки транзистора VT12 — выходного каскада усилителя мощности, что не позволило бы без доработки платы установить транзистор

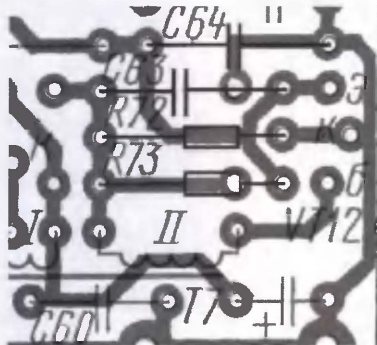


Рис. 2

На рис. 2 и рис. 3 показан фрагмент платы (с исправлениями) в месте установки транзистора VT12, соответственно для транзисторов п-р-п и п-р-п структуры.

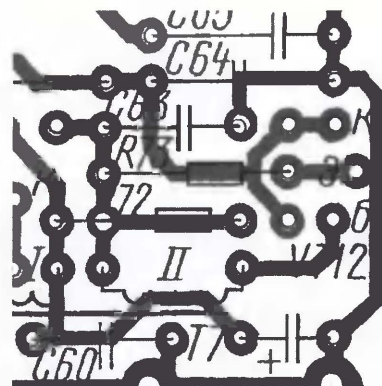


Рис. 3

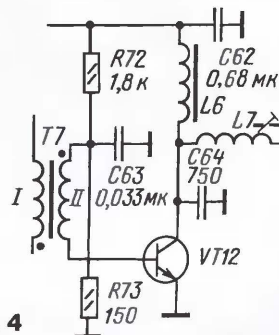


Рис. 4

Схема выходного каскада УМ на транзисторе структуры п-р-п приведена на рис. 4.

Шаги в будущее

Шаг 2: улучшение себя

Александр ГОЛЫШКО, канд. техн. наук, г. Москва

ПРОБЕЖКИ ПО УТРАМ, УПОТРЕБЛЕНИЕ БЕЗОПАСНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ И ПОЛНЫЙ ОТКАЗ ОТ ВРЕДНЫХ ПРИВЫЧЕК МОГУТ СУЩЕСТВЕННО ПРОДЛИТЬ ВАШЕ ЖАЛКОЕ СУЩЕСТВОВАНИЕ...

Человечество! — Ваш выход...

В предыдущем номере журнала "Радио" мы приоткрыли дверь в так называемый "цифровой мир", который тесно переплетается с движением прогрессивного человечества к глобальному информационному обществу (GIS).

Развитие глобальной сети накладывает отпечаток на поведение людей, проводящих часть своего времени в режиме on-line. Люди все чаще в качестве источника информации используют Интернет. Глобальная сеть становится главным информационным источником планеты. По сведениям Online Publishers Association, в 2003 г. треть времени пользователи тратили на просмотр всевозможного контента в сети. Еще треть времени уходила на всевозможные средства коммуникации, вроде электронной почты. Теперь же пользователи не менее половины времени отдают просмотру контента, тем более, что часть времени, затрачиваемого ранее на поддержку общения, теперь тратится на web-сайтах, совмещающих подачу информации и общение (блоги и форумы).

Важным изменением стало распространение систем обмена мгновенными сообщениями. Объемы общения между индивидуальными пользователями выросли в десятки раз по сравнению с тем временем, когда главным средством связи была электронная почта. Для огромного количества людей IM-мессенджеры уже стали главным средством повседневного общения. Поиск в глобальной сети хоть и не отнимает много времени, но становится неотъемлемой частью любой интернет-деятельности. В 2003 г. на это занятие средний пользователь отводил 3 % от общего времени в сети. К 2007 г. поиск стал занимать не менее 5 % в режиме on-line. Единственным занятием, доля времени которого практически не изменилась за последние годы, оказалась торговля. Всевозможные торговые операции отнимали 16 % времени у потребителя в 2003 г. и 15 % теперь.

Однако пока мы увидели лишь тенденции и предположки, а теперь давайте войдем в эту дверь и попытаемся понять, как цифровой мир будет интегрирован в нас самих. Разумеется, еще до конца неясно, какой должна быть в информационном обществе структура массового инфокоммуникационного сервиса, но очевидно, что широкополосный доступ станет "коммунальной" услугой любого помещения, а человек сможет управлять своим "сервисным

профилем" (персональным набором услуг) посредством персонального терминала, который может представлять собой, например, вживленный чип.

В эти замечательные времена наступит еще больший расцвет техники связи, а пользовательские терминалы постепенно и неизбежно сотрут в головах абонентов грани между домашними и офисными устройствами, переместившись непосредственно в голову (или другую часть тела) своих хозяев. Расположенные всюду сенсоры (беспроводные шлюзы в любые сети) позволят не только получить Triple Play (в том числе с объемным изображением), быстро "заглянуть" в любую базу данных, накопленных человечеством, принять и передать решение, но и создадут эффект присутствия своего "хозяина" за тысячи километров от любого события. Прямо к "носителю" в любое время и в любом месте будут вовремя "доставлены" его личный доктор, руководитель, депутат и духовник.

Кстати, а что такое технологии в широком смысле? Вот уже ни одно тысячелетие человек пытается с их помощью частично воспроизвести то, что уже давно "создано природой", но пока ему недоступно. И цифровые технологии открывают сегодня невиданные прежде перспективы в модернизации человечества. Заметим сразу, что они могут не только вызвать восхищение человеческим гением, но и заставить задуматься о еще больших перспективах. Вот лишь некоторые из них.

Совершенствование среды обитания

Новые платформы и технологии позволяют предприятиям работать в реальном времени, а также улучшат управление инфраструктурой предприятий и ее безопасность, процедуры принятия решений и условия совместной работы. В частности, корпорация Intel интегрирует в кремниевые чипы инновационные функции управления, понижает энергопотребление, повышая при этом производительность и безопасность. Кроме того, осуществляется переход на многоядерные платформы, появляются дополнительные преимущества для конечных пользователей — от виртуализации и более быстрых серверных вычислений в составе корпоративных сетей до 64-разрядной адресации и поддержки новых технологий памяти. Семейство передовых технологий обеспечивает бизнес-пользователям и ИТ-менеджерам преимущества, которые

нельзя получить лишь простым повышением тактовой частоты процессора.

Концепция мобильных вычислений "на ходу" способствует созданию новых, ультрамобильных ПК, которые позволят людям наслаждаться цифровыми развлечениями вне, внутри и вокруг дома. Предполагают, что благодаря развитию программного обеспечения мы сможем получать доступ к информации "извне" и синхронизировать ее "на ходу" с данными, хранящимися в домашнем ПК или в сети, и пользоваться ей на концептуальных мобильных ПК. Бизнесменам особенно нужны простые и надежные устройства для совместной работы, действующие везде, где бы ни находился пользователь, дабы получить эффективный и защищенный мобильный офис. Но создать новые возможности мало — нужно убедить в них потенциального пользователя. Поэтому сегодня четко наметилась одна тенденция — различные отраслевые мероприятия все больше становятся похожими на шоу цифровых технологий, где демонстрируются возможности технологий и то, как люди ими могут воспользоваться, а не технологии сами по себе. А вот реальный пример из "цифровой жизни".

В современной Южной Корее намечается новая тенденция, когда все больше и больше людей остаются дома и общаются с миром через цифровые сервисы. Специалисты уже придумали для такого стиля жизни соответствующее название — "цифровой кокон". Примерно четыре из пяти домов в регионе имеют высокоскоростное подключение к сети. Все чаще их обитатели работают через Интернет, получают все необходимые ресурсы, которые тут же тратятся на различные товары в онлайн-магазинах, и просто не нуждаются в частых выходах на свет. Самое забавное, что, по мнению сотрудников Chonbuk National University, самым известным представителем новой "прослойки" является один из самых богатых граждан Кореи — глава Samsung Group Ли Кун Хи. Он работает непосредственно из дома, любит разные электронные гаджеты и телевизионные документальные фильмы. То есть всеми своими хобби он вполне может наслаждаться в одиночестве. При этом когда ему необходимо покинуть свой дом, то его помощники специально оборудуют номер отеля, где ему предстоит остановиться, таким образом, чтобы он не ощущал "цифрового дискомфорта". В общем, еще немного и у лишенных "цифры" начнутся разные фобии...

А еще в среде цифровых развлечений все более популярными становятся трехмерные миры, населенные экранными отражениями (их еще называют аватарами) реальных живых людей. Население одной из реализаций так называемой "второй жизни" (Second Life), цифрового детища виртуальной вселенной, уже достигает 1,1 миллиона существ, а создавшая ее компания Linden Lab утверждает, что каждый месяц это население растет на 38 %. Быть может, это уже не тенденция, а "убойное приложение"? Но вернемся все-таки к технологиям, ибо именно они в наше время определяют "цифровое сознание".

Технологические прогнозы

Не так давно научный журнал *Technology Review*, издаваемый Массачусетским технологическим институтом, опубликовал перечень десяти перспективных технологий, которые, по мнению ученых, окажут наибольшее влияние на общество в ближайшие десятилетия.

В перечень вошли:

1. Наномедицина, которая позволит доставлять лекарства непосредственно в больные клетки.

2. Эпигенетика, которая позволит диагностировать самые серьезные заболевания на самых ранних стадиях, основываясь на генетических тестах.

3. "Ядерное перепрограммирование", которое позволит обновлять организм, клонируя здоровые клетки.

4. "Диффузионное изображение", которое, при использовании технологичной сканирования головного мозга, позволяет диагностировать и излечивать такие тяжелые недуги, как шизофрения, болезнь Альцгеймера и пр.

5. Технология "сравнительного взаимодействия". Досконально изучив, каким образом различные составляющие клеток взаимодействуют друг с другом, можно предотвращать "смертоносные поломки" организма, продлевать жизнь.

6. "Когнитивное радио". Развитие беспроводной связи вызывает новую проблему — помехи. Научить мобильные телефоны, компьютеры, подключенные к беспроводному Интернету, радиостанции работать слаженно, не мешая друг другу. "Когнитивное радио" предоставляет пользователям сотовых телефонов и других двусторонних радиоустройств возможность использовать одно устройство для поддержки сеансов связи на ряде частот. Сейчас исследователь думает о таких приложениях, как, например, обучение на базе искусственного интеллекта для беспроводных устройств, написанных различными программами. Самое важное (но не безопасное) — добиться, чтобы "когнитивное радиоустройство" предвидело предпочтения своего хозяина без специального перепрограммирования.

7. "Безопасный Интернет", который позволит уберечь пользователей Интернета от разглашения личной информации.

8. "Нанобиомеханика", позволяющая создать биохимические комплексы, способные выполнять работу на микроуровне.

9. "Беспроводная Вселенная", предполагающая взаимодействие электронных устройств друг с другом и гарантирующая "бесшовную" интеграцию различных технологий доступа и сервисов с точки зрения пользователя. Так называемая "seamless mobility" (или "бесшовная мобильность") представляет собой в узком смысле возможность для пользователя мобильного терминала получать сервисы независимо от способов подключения к сети и без прерывания при смене зоны действия. В широком смысле концепция "seamless mobility" предполагает внедрение конвергентных решений и объединяет четыре основных типа мобильности — мобиль-

ность на уровне терминалов, пользователей, сервисов и сеансов пользования.

10. "Пластичный кремний". На кремнии держится современная электроника, и создавая новые формы этого вещества, можно получить новые технологические возможности.

Как видим, почти половина перспективных технологий относится к информационным, и неспроста, ибо передача информации является одной из основ нашего мира. Представьте себе, например, картину: персональный терминал, способный отслеживать окружающую среду и подстраиваться под привычки своего владельца, незаметно выпадает из кармана во время обеда. Спустя какое-то время, очнувшись на полу харчевни, устройство звонит домой к своему хозяину и сообщает владельцу, что оно "потерялось". "Забери меня! А не придешь — позвоню в "Лигу защиты терминалов от произвола владельцев" и в полицию", — пригрозит устройство, вооруженное "когнитивным радио".

А вот другой прогноз ключевых изобретений от журнала *Popular Science*, также основанный на опросе специалистов.

1. Просто повышать производительность компактных и мощных "наладонников" и прочих "коммуникаторов" уже неинтересно. Поэтому к 2010 г. в "наладонниках" произойдет революция в способе отображения информации. Вместо ЖК экранов будут сверхэкономичные органические светодиодные панели, гибкие и тонкие, позволяющие одним движением руки превратить карманный мобильник в "десктоп" с 12-дюймовым дисплеем. Появятся еще более совершенные виртуальные клавиатуры, и коммуникатор будет использовать целую сеть сенсоров, чтобы приспосабливаться к окружающей обстановке и к запросам хозяина. Автоматически будут подстраиваться яркость экрана и громкость звука, при повороте устройства будет автоматически меняться ориентация изображения (это, кстати, уже сегодня умеет делать мобильный телефон iPhone производства Apple), страницы текста можно будет пролистывать движением глаз и т. д. Еще терминал будет знать, находится ли он в руках человека или в его кармане, будет определять свое местонахождение и при приближении к дому сможет посылать сигнал домашней электронике, чтобы включить обогрев или наполнить ванную. Он не только не даст воспользоваться собой чужаку, но и автоматически будет сообщать свое местоположение через любую доступную близости беспроводную сеть. Все это хозяйство будет работать от топливных элементов нового поколения, более компактных и мощных, чем существующие.

2. К 2015 г. все желающие смогут отправиться на "мозговые курорты", спрогнозированные на базе уже проведенных исследований. На деньги небезызвестного американского военного агентства DARPA, которому человечество обязано появлением Интернета, Медицинским университетом Южной Каролины (Medical University of South Carolina) разработан "нейротренинг", влияющий на кору головного мозга и реорганизующий ее работу и даже структу-

ру, постоянно сверяясь с обратной связью, предоставленной магнитно-резонансной томографией. В общем, человек надевает шлем с электромагнитными катушками и расслабляется, в то время как "нейротренинг" будет воздействовать на кору мозга, корректируя работу в зависимости от результатов магнитно-резонансной томографии. В сочетании с препаратами, специально разработанными для улучшения памяти и уменьшения времени реакции, это гарантирует клиентам "свежую" и помолодевшую голову. Исследования на добровольцах показали сокращение времени реакции на 10 %. Разумеется, сначала клиенты "мозгового курорта" пройдут ряд психологических тестов, но кто поручится, что в игры с мозгом не вмешается бизнес.

3. Регенерирующие материалы. Например, бетонные изделия, "затягивающие" трещины по мере их появления или углеродный полимер для покрытия автомобилей. К примеру, материал для автомобилей создан в университете Иллинойса (University of Illinois at Urbana Champaign) и содержит мириады микроскопических капсул с "заживляющей" жидкостью, которая заполняет невидимые глазу трещинки, как только они появляются. Исследователи даже намерены создать материал со встроенной сетью связи, который действует подобно живой ткани, — он обладает "нервами" и доставляет клей по тонким капиллярам к месту повреждения. Для более серьезных аварий в Калифорнийском технологическом институте (Caltech's materials science lab) разработана вспененная смесь из палладия, никеля, меди и фосфора под названием bubbloy (комбинация слов bubble — пузырь и alloy — сплав). "Бабловые" панели сами принимают первоначальную форму после удара молотком. А вот команда ученых из бостонского института (Forsyth Institute) работает над технологией, которая к концу десятилетия позволит людям выращивать зубы взамен больных. Для этого, правда, всем придется заранее заготовить колонии собственных стволовых клеток, взятых из выпавших молочных зубов, которые будут храниться до того момента, когда уже взрослому клиенту потребуются восстановление зуба. Эксперименты на животных уже дали положительный эффект, но говорят, что до опытов с человеческим материалом еще далеко. Несомненно, "игра" тут ведется на геномном уровне, и зубы — лишь пролог ко всему остальному.

4. Миниатюрные роботы. Роботизированные жучки и прочие ползающие и летающие мехатронные игрушки будут заниматься серьезной работой — поиском выживших в завалах зданий, ремонтом обшивки космических кораблей или помогать людям в домашних делах. Это будут узкоспециализированные и сравнительно простые машины, опытные образцы которых величина в сантиметр уже существуют. Более-менее дешевые и очень надежные. Про военное применение роботов-насекомых говорить не будем — любое свое изобретение человечество проверяет на пригодность к войне. Однако тот факт,

что надежность и полезность любого механизма в конечном счете определяется образом мыслей и "надежностью" человека, который им управляет, следует запомнить на будущее.

Но это все перспективы. А сейчас посмотрим, как цифровые технологии срачиваются с человеком, создавая "цифровую жизнь".

Поколение "Большого Пальца"

Thumb Generation — таково название, данное современной так называемой "SMS-молодежи" исследовательским центром Международного союза электросвязи (МСЭ) в рамках темы "цифровая жизнь". Проводимые исследования сфокусированы на эволюции нового поколения молодежи, для которого ключевым средством SMS-общения стал большой палец. Изучается новый стиль жизни, взаимодействие с бизнес-средой и сама идентификация "нового" поколения, что крайне важно для успешного развития отрасли связи в будущем. Как нельзя кстати, здесь подойдет бородачатый анекдот из "аналоговой жизни": "Алло, это 444-44-44? Позвоните, пожалуйста, "03" — у меня палец в дырке застрял!"

Оружие джедаев

"Лазерный луч" из "Звездных войн" сегодня становится реальностью (www.membrana.ru). Американская компания NeuroSky разработала портативный датчик мозговых волн, предназначенный для подключения к игровым приставкам или ПК.

Опытный образец от NeuroSky — это легкое устройство, надеваемое на голову и содержащее один датчик мозговой активности. Он определяет степень концентрации, расслабления или беспокойства человека, оценивая их по шкале от 1 до 100. В показательной игрушке от NeuroSky такой датчик встроен в маску Дарта Вейдера, к которой прилагаются плащ, шлем и "лазерный" меч. И пусть считывание мозговых волн в данном случае нужно всего лишь для включения света внутри меча (датчик в маске передает сигнал мечу по беспроводному каналу), из данной демонстрации ясно — перспективы у технологии могут быть самые заманчивые. Компания полагает, что "мозговой" датчик сможет заметно улучшить видеоигры. К примеру, он сможет ухудшать поведение гоночной машины, если ее пилот отвлекается, и улучшать его при концентрации внимания. А в играх про преступников волнение и испуг игрока могли бы ухудшать его "стратегическое" положение, а спокойствие и сосредоточенность облегчали бы выполнение миссий. Представьте: вы чувствуете себя профи и убийственно спокойны — полицейские теряют ваш след, начинаете волноваться — и все идет наперекосяк. Прямо как в жизни. Датчик NeuroSky может скоро выйти в широкую продажу по цене \$20.

Новейшие считыватели мозговой активности для игрушек создала недавно и американская компания Emotiv Systems. Причем в ее последнем прототипе — легком аппарате, надеваемом на

голову, — установлено целых 18 таких датчиков. Как и у NeuroSky, эти датчики снимают энцефалограмму без проводящего геля и сотен электродов, как в громоздкой медицинской аппаратуре. "Мозговой" джойстик от Emotiv обнаруживает мозговые волны, указывающие на улыбку, моргание, смех и даже определенные мысли. Его можно настроить, чтобы виртуальный персонаж ударял соперника кулаком только при одной мысли игрока об этом. С его помощью можно мысленно управлять объектами на экране, менять масштаб изображения, изменять форму объектов и так далее. Emotiv утверждает, что начнет продажи в следующем году, причем аппарат совместим с приставками Nintendo Wii, PlayStation 3 и Xbox 360.

Это лишь начало нового направления в игровой индустрии, но уже ясно, что новинки — лишь предвестники более развитой аппаратуры, появление которой было предсказано выше. Просто никто еще всерьез не пробовал создать сложные компьютерные игры, в которых настроение, сосредоточенность или внимательность игрока имели бы не второстепенное, а решающее значение для результата. Да еще игры имеют обыкновение переходить в реальную жизнь.

Подкожная цифровизация

Человеческое тело неуклонно превращается в испытательный полигон для современных технологий. Благодаря медикам плоды прогресса уже присутствуют в организме в виде датчиков, протезов и целых искусственных органов. Благодаря стилистам и визажистам появилась новая идея — создать электронную кожу. Сегодняшние разработки в области гибких полимерных дисплеев позволяют надеяться, что довольно скоро такую электронику можно будет имплантировать под кожу (или на кожу). Известный английский футуролог Ян Пирсон считает, что в недалеком будущем вы сможете получать свою ежедневную видеотатуировку прямоком из ближайшей, расположенной на углу, лавки. Причем с разработкой нанотехнологий перспективы в усовершенствовании человеческой породы открываются совершенно фантастические. Изображение на телесном мониторе сможет меняться в соответствии с вашим настроением и костюмом.

К тому же передовые решения в области струйной печати позволяют печатать сложные полупроводниковые электрические схемы в том числе и на какой-нибудь вашей конечности. И татуировка дикаря XXI века покажется детской шалостью по сравнению с открывающимися возможностями. Самые верхние слои натальной электронной схемы будут выпускаться фабричным способом и наноситься на кожу подобно детской "переводной" татуировке. В конце концов, получаем Active Skin — активную кожу. Как ожидается, к концу текущего десятилетия удастся построить несложный идентификатор, память и процессорный чип, сенсоры и устройства связи близкого действия размерами меньше клетки человеческой кожи (10 мкм). Пирсон утверждает, что

можно безболезненно печатать или помещать значительные количества таких чипов в верхние слои кожи и, посредством самоорганизующейся технологии, делать из них полезные схемы и электронные бытовые устройства. "Вот тебе и сам-себе-кофеварка", — скажете вы. Зато таким "нехитрым" способом можно организовать связь между человеческим телом и Интернетом. И тогда медики, в частности, смогут непрерывно контролировать химический состав вашей крови и другие важные параметры жизнедеятельности организма.

Встроенный в человека компьютер сможет также следить за содержанием в крови лекарственных препаратов, отдавая напечатанным на коже пациента мембранам указание открыться и пропустить точно отмеренную дозировку медикамента. В общем, теперь японские интеллектуальные чудо-унитазы с обогревом, обдувом, кварцеванием и отправкой результатов анализов прямо семейному доктору — вчерашний день.

Теперь к вашим услугам вся кожная бытовая электроника, которую не придется прятать по карманам — мобильные телефоны, плейеры, органайзеры. На предплечье, по мысли футуролога, удобно напечатать клавиатуру (если к тому времени она не устареет, конечно). Невидимая в нерабочем состоянии, она "проявится" лишь в нужный момент. Работа всех устройств будет отображаться на научным биополимерным дисплеем. Его же очень удобно использовать для просмотра телепрограмм.

Вниманию женщин: процедура нанесения макияжа упростится до безобразия — за счет накожных наноструктур, способных менять цвет вследствие оптической дифракции, вызванной изменением текстуры поверхности кожи. Именно по такому принципу окрашены крылья бабочки. Теперь достаточно выбрать распорядок косметики на весь грядущий день и... забыли об этой проблеме: все само переключится и перекарасится. Аналогично с благовоениями, впечатанные в активную кожу миниатюрные нагреватели выпаривают именно тот запах, который требуется в данной обстановке.

Через 8—10 лет, по мнению Пирсона, удастся прочно связать активную кожу с нервными окончаниями, что позволит записывать и затем воспроизводить тактильные ощущения. И тогда стоит только один раз "прочувствовать" что-то в реальности и можно будет точно скопировать нервные импульсы. Люди с изощренным воображением без труда представят себе потенциальные области применения такой технологии. В общем, активная технология кожи могла бы сделать наше будущее весьма интересным и захватывающим. И наверняка найдется хотя бы несколько врачей, которые во имя сиюминутных благ закроют глаза на потенциальный вред для здоровья — следствие экспериментов с активной кожей. А потом машину бизнеса уже не остановишь.

Конечно, Пирсон мог и пошутить, да и человеческий организм устроен на много порядков сложнее, чем самые совершенные электронные приборы, поэтому "приручение" организма к циф-

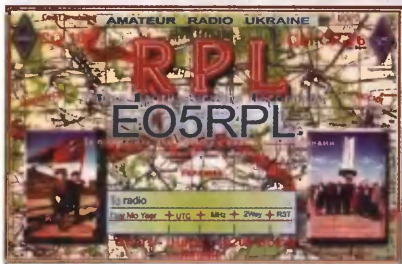
ровому стилю жизни, скорее всего, поручат биотехнологиям. Правда, всеобщий процесс конвергенции весьма быстро превращает биотехнологии в часть цифрового мира будущего, и появление биокомпьютеров — одна из возможных ветвей развития ИТ. И со временем вам все труднее будет определить, где проходит граница виртуальной реальности, на каком участке вашего тела начинается его "цифровое продолжение" и "цифровое улучшение", как глубоко в вас можно проникнуть по цифровым каналам и, вообще, сколько "цифры" "потянет" ваше тело...



НА ЛЮБИТЕЛЬСКИХ ДИАПАЗОНАХ

Дипломы

Диплом RPL ("Радио партизанского Лесогограда") посвящен победе советского народа в Великой Отечественной войне и партизанскому движению в Украине в годы войны. Диплом представляет собой карту местности, где формировался и базировался партизанский отряд (Елиньский лес), переросший в партизанское соединение дважды Героя Советского Союза А. Ф. Федорова. Диплом выдают за радиосвязи с радиолюбителями — ветеранами войны, членами радиоклуба "Волна" и мемориальными радиостанциями, работающими из Черниговской (Украина), Гомельской (Беларусь) и Брянской (Россия) областей.



Чтобы получить диплом, достаточно провести одну радиосвязь с любой радиостанцией из вышеперечисленных групп радиолюбителей. В зачет идут радиосвязи, установленные любым видом работы на любом любительском диапазоне, начиная с 1 января 2000 г. Вот позывные некоторых радиостанций, связи с которыми идут в зачет на этот диплом: E060RPL, E060R, RP3YPN, RP3YRK, EV60UG, EV60OK, U5RN, U5RK, U5RW, U5RC, UZ8RR, UT3RA.

Заявку и оплату пересылки диплома надо направлять заказным письмом U5RN по адресу: Недзевецкому Владиславу Александровичу, ул. Ленина, 13, кв. 14, г. Щорс, Черниговская обл., 15200, Украина. Оплата пересылки диплома для соискателей из стран СНГ — 2 у. е.

Соревнования

Мемориал "Победа — 63"

Отправка отчетов об участии в Мемориале по электронной почте (e-mail)

предпочтительна. Участники, претендующие на 1—10-е места в своих группах, должны в обязательном порядке представить отчеты в электронном виде. Принимается один текстовый ASCII-файл в формате Cabrillo с именем "CALL.CBR", где "CALL" — позывной участника. Формат Cabrillo может создаваться большинством программ аппаратных журналов и контекст-программ. Файл отчета посылается как attachment (прикрепленный файл). В поле "Тема" адресного пространства письма необходимо обязательно написать позывной участника и зачетную группу (номер в соответствии с положением), например RP1VIC.CBR 4. Отправителю будет автоматически выслано подтверждение о получении отчета. Если подтверждение не будет получено в течение двух недель, рекомендуется отправить отчет повторно либо отправить запрос в адрес <memorial_pobeda@mail.ru>.

Бумажный отчет принимается только от участников 1-й и 2-й групп, если у них нет возможности отправить электронный отчет. Отчет должен содержать титульный лист и выписку из аппаратного журнала. Его можно выполнить на типовых бланках за KB соревнования.

На титульном листе указываются число листов отчета, позывной, категория и группа участника, общее количество проведенных связей, фамилия, имя и отчество (полностью), домашний адрес с почтовым индексом. Диплом можно получить и на абонентский ящик, при этом необходимо указать точный QTH и почтовый индекс.

Инвалиды указывают группу инвалидности (только для группы 6). В отчете коллективной или мемориальной радиостанции необходимо указать ее принадлежность, позывной и перечень операторов (с указанием даты рождения каждого оператора — только для молодежных станций), с данными о количестве проведенных ими связей (для получения индивидуальных дипломов только на личные позывные, включая SWL). Титульный лист должен содержать завершение участника (участников) о соблюдении настоящего Положения, дату составления отчета и подпись участника (участников). Для электронных отчетов подписи не обязательны.

Выписка из аппаратного журнала содержит следующие колонки: дата, время (UTC), диапазон, позывной корреспондента, вид излучения и принятый рапорт, а также графу для отметок конкурсной комиссии. Внизу страницы приводятся суммарные данные о числе проведенных связей. Связи указываются в хронологическом порядке их проведения. Повторные связи нужно отметить, но не вычеркивать!

Если отчет выполнен в виде компьютерного файла в формате WinWord 7 на CD или диске 3,5 дюйма, то к ней необходимо приложить подписанную участником (участниками) распечатку титульного листа. Кроме того, на диске должна быть наклейка с позывным сигналом радиостанции.

Ветераны ВОВ и труженики тыла, не претендующие на призы за место в своей группе, могут представить краткий отчет "для контроля", содержащий

только титульный лист с указанием даты и отрезков времени (начало—конец) в UTC работы радиостанции и число проведенных связей на каждом диапазоне.

Адрес для отправки электронных отчетов: <memorial_pobeda@mail.ru>. Адрес для отправки бумажных отчетов и оплаты диплома "Победа-63": 188655, г. Сертолово Ленинградской обл., а/я 13, Соколову Д.А. Бумажный отчет (группы 1-я и 2-я) и квитанцию об оплате за пересылку диплома (для желающих его получить на свой адрес) высылают по вышеуказанному адресу. Последний срок отправки отчета (по почтовому штемпелю) — 15 июня 2008 г.

Дополнительную информацию о мемориале "ПОБЕДА" можно получить на "круглых столах" Оргкомитета радиоэкспедиции "Победа" по средам в 22.00 MSK на частоте 3630 кГц.

Дальние станции

Монгольское радиолюбительское общество (MARS) сообщило, что список любительских радиостанций этой страны в настоящее время насчитывает 23 позывных. Все индивидуальные радиостанции и четыре клубные (они используют префикс JT1) находятся в Улан-Баторе, а одна клубная станция — в г. Дорнод (JT2KAA). Некоторые клубные радиостанции работают в соревнованиях специальными контекст-позывными: JT1KAA (штаб-квартира MARS) — JU1T, JT1KAI — JU1DX. Адрес MARS: P.O.Box 830, Ulaanbaatar-24, Mongolia. Электронный адрес: <jt1kaa@gmail.com>.

22—30 марта N1UR и KB1PQN планируют работать на всех KB диапазонах с о. Лаянг-Лаянг (архипелаг Спратли, 9M0). Основной интерес — связи с Северной Америкой и Европой. Они будут использовать трансверсы IC-706 и FT-897D, антенны Force 12 Sigma-40XK и диполи. Подробности об этой экспедиции размещены на сайте <<http://www.n1urspraty.com>>. QSL — через K2RET.

С о. Майота в течение двух лет будет активен FH1LE (F4RPW). Он работает CW, SSB и RTTY, используя вертикальную антенну на диапазоны 20, 15 и 10 метров, но предполагает установить еще антенну на WARC диапазоны. FH1LE также еще имеет в запасе пока не установленную 4-элементную KLM. Карточки — через F6BFH.

В конце прошлого года в Ираке вновь разрешена работа любительских радиостанций. Y9MI (AD7MI) будет активен до 15 мая на диапазонах 80—10 метров CW, SSB, PSK-31 и RTTY. Карточку — на домашний позывной.

SK

Замолчала радиостанция талантливого радиоинженера, создателя нескольких конструкций трансверсов и автора многих публикаций в журнале "Радио" (не потерявших своего значения и до сегодняшнего дня), великолепного спортсмена и просто друга редакции Владаса Жальнераускаса (LY2NV, ex UP2NV).

ДЖУГУРЯН Л. Металлоискатель различает металлы. — Радио, 2005, № 3, с. 44–46.

Печатная плата.

Чертеж возможного варианта печатной платы устройства представлен на рисунке. На ней размещены все детали, кроме микроамперметра PA1, переключателя SA1, выключателей SA2, SA3 и звукоизлучателя HA1. Плата рассчитана на применение кварцевого резонатора в миниатюрном цилиндрическом корпусе, постоянных резисторов МЛТ, переменного СП4-1а, керамических конденсаторов КМ (C2–C4, C6–C8, C10–C18, C20–C22; C21 составлен из двух — C21', C21'' — емкостью 1,5 мкФ) и оксидных серии ТК фирмы Jamicon (остальные). Для оптимизации компоновки платы было признано целесообразным поменять местами элементы цепей R4C8 и PA1R16. Конденсатор переменной емкости C5 — двудвоенный блок КПТМ (использована одна секция). Его приклеивают к плате клеем "Момент" на стороне деталей, а выводы ротора и статора соединяют с соответствующими контактными площадками отрезками луженого провода диаметром 0,5...0,8 мм. Проволочные перемычки, соединяющие печатные проводники на противоположной стороне платы, изготавливают из тонкого провода в теплостойкой изоляции и впаявают до установки на плату микросхем DA1 и DA4.

ОБУХОВ А. Сварочный аппарат из деталей старых телевизоров. — Радио, 2007, № 9, с. 42–44; № 10, с. 40–42.

О налаживании аппарата.

При использовании исправных деталей и отсутствии ошибок в монтаже аппарата, как правило, в налаживании не нуждается. Если же детали не проверялись и собранное устройство не работает, рекомендуется проделать следующее.

1. Отсоедините диодные цепи VD11—VD20 и VD21—VD34 от обмотки II трансформатора T1 и провод, идущий к катоду светодиода HL3, от управляющего электрода тринистора VS1.

2. Подключите аппарат к сети. Лампа HL1 должна загореться и затем медленно погаснуть. Если же она не гаснет, то это означает, что пробит один из тринисторов VS3—VS7 или диоды VD8, VD9.

3. Установите движок переменного резистора R1 в среднее положение.

4. Нажмите на кнопку SB1. При этом должен появиться затухающий свист, а лампа HL1 — загореться. Если этого не происходит, значит, не работает задающий генератор на транзисторе VT1 или неисправен тринистор VS2. Бывает, хотя и очень редко, что генератор работает (осциллограф регистрирует наличие импульсов на резисторе R4), но его мощности недостаточно для открывания тринистора. В таком случае транзистор следует заменить.

5. Восстановите соединение светодиода HL3 с управляющим электродом тринистора VS1, подключите аппарат к сети и нажмите на кнопку SB1. Аппарат должен заработать с характерным свистом на все время удержания кнопки в нажатом положении. Если аппарат не включается, поменяйте местами выводы обмотки III и нажмите на кнопку еще раз, а если и это не даст положительного результата, придется заменить тринистор VS1.

6. При выполнении пункта 5 присоедините выходной выпрямитель и попробуйте варить. Если в сети установлены шестиамериканские автоматические выключатели, то варить можно только электродами диаметром не более 1,5...2 мм.

ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ

БЕЗЮЛЕВ С. Автомат защиты холодильника. — Радио, 2005, № 7, с. 48, 49 (редактор — А. Долгий).

На схеме автомата (см. рис. 1 в статье) выводы 12, 13 элемента DD2.1 и конденсатор C4 должны быть соединены с выводом 14 DD1 (а не с 13, который в данном случае не используется). Соответствующее изменение необходимо внести и в чертеж печатной платы (рис. 2): печатный проводник, идущий от конденсатора C4 к выводам 12, 13 DD2, соединить с контактной площадкой под вывод 14 DD1, а перемычку между этим проводником и выводом 13 DD1 ликвидировать.

МОСКАТОВ Е. Импульсный источник питания для УМЗЧ. — Радио, 2007, № 10, с. 36–39 (редактор — И. Нечаев).

На схеме устройства (см. рис. 1 в статье) индуктивность дросселей L2, L3 и L9, L10 — соответственно 100 и 30 мкГн (а не 100 и 30 мГн, как указано на схеме). В основных технических характеристиках (см. с. 36) следует читать: "Амплитуда пульсаций выходного напряжения, не более, мкВ 30".

САПОЖНИКОВ М. Рамочная антенна КВ диапазона. — Радио, 2007, № 11, с. 22, 23 (редактор — И. Нечаев).

На схемах антенны, показанных на рис. 1 и 5, необходимо удалить линии электрической связи, идущие от верхних (по схемам) выводов конденсаторов C1.1, C1.2 к точке соединения центральной жилы с оплеткой коаксиального кабеля.

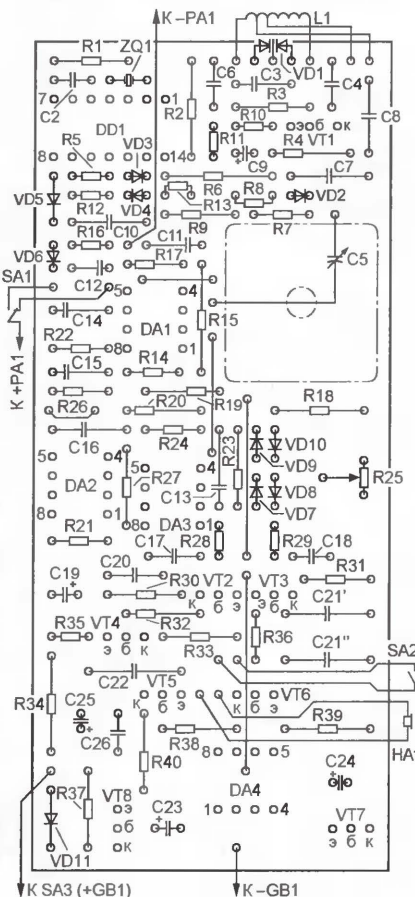
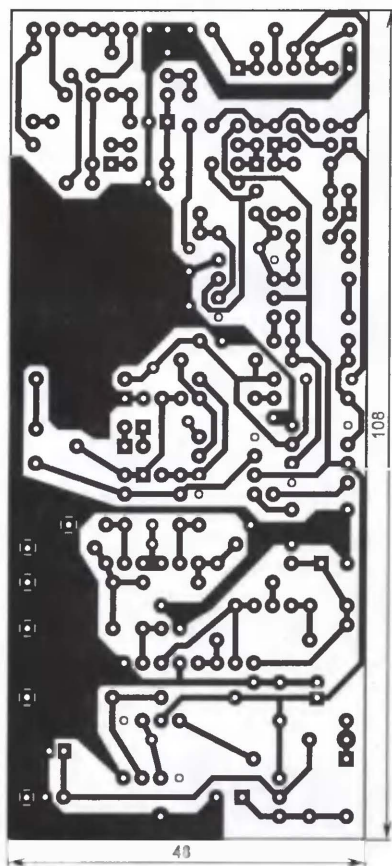
МОРОЗ К. Устройство плавного пуска электроинструмента. — Радио, 2006, № 1, с. 37 (редактор — А. Долгий).

С выводами 10 и 11 микросхемы DA1 должен быть соединен вывод 2 (корпус с резьбовой шпилькой) симистора VS1.

РУБАН А. АС для ноутбука с питанием от USB-порта. — Радио, 2006, № 7, с. 19 (редактор — А. Соколов).

Микросхема DA1 — TDA2822M (а не K174УН22, как указано на рис. 1 и в тексте статьи).

Редактор — В. Фролов, графика — В. Фролов



Современные компактные цифровые осциллографы за разумную цену

Компания GW Instek расширила свой модельный ряд выпуском новой серии цифровых осциллографов — **GDS-71xxx**. Приборы отличаются высокой точностью амплитудных и временных параметров, возможностью дистанционного управления, имеют цветное изображение, меньшие массу и габариты. Современные цифровые осциллографы оснащены функцией автоустановки, что позволяет произвести быстрый поиск, настройку и вывод на дисплей форму неизвестного входного сигнала, имеется весь арсенал видов синхронизации и

цветной TFT дисплей, эргономичное исполнение в новом компактном корпусе (всего 15 см в глубину и весом 2,5 кг).

Новая серия **GDS-71xxx** относится к осциллографам базового уровня. Частота дискретизации в реальном времени составляет 250 МГц. Для наблюдения периодических сигналов предусмотрен режим эквивалентной дискретизации, которая составляет 25 ГГц. Выбор частоты дискретизации происходит автоматически при переключении коэффициента развертки. Память на канал составляет 4 кБ.

Новые модели сохранили преимущества и функциональную насыщенность предыдущих серий GDS-800 и GDS-2000.

Для целей обучения и демонстрации возможность синхронизации по "захвату" и отображению сигналов в осциллографах имеется встроенный калибратор с расширяемым диапазоном выходных параметров. Калибратор позволяет изменять частоту меандра от 1 до 100 кГц и скважность в интервале 5...95 %. Ос-

органами управления и настройками. Кроме того, такие осциллографы можно рекомендовать новичкам и специалистам, не занятым исследованием сложных сигналов или моделированием нестабильных процессов. Применительно к промышленной сфере — это наблюдение типовых тестовых и контрольных сигналов в трактах, настройка радиоаппаратуры, отладка и регулировка электронной техники после ремонта. В большинстве случаев в таких устройствах наблюдается периодический сигнал и не требуется отслеживание различного рода аномалий или кратковременных неперiodических помех.

Для сохранения данных на передней панели осциллографов имеется слот SD-карты и USB-разъем на задней панели для дистанционного управления. Сохранение данных возможно в графическом формате (BMP), в виде отсчетов (CSV) или файла настроек (SET). Осциллографы просты в эксплуатации, имеют локализованное справочное меню (HELP) и поддержку внутреннего интерфейса на русском языке. Гарантия на цифровые осциллографы серии **GDS-71xxx** сохраняется, как и на предыдущие модели, три года.

Новинки рекомендованы для применения в качестве современных недорогих приборов в учебно-образовательных



ХАРАКТЕРИСТИКИ	ПАРАМЕТРЫ	GDS-71022	GDS-71042	GDS-71062	GDS-71102
КАНАЛ ВЕРТИКАЛЬНОГО ОТКЛОНЕНИЯ	Число каналов	2	2	2	2
	Полоса пропускания (–3 дБ)	0...25 МГц	0...40 МГц	0...60 МГц	0...100 МГц
		Ограничения нет			Ограничение ПП до 20 МГц
	Коефф. отклонения ($K_{откл}$)	2 мВ/дел...5 В/дел (шаг 1-2-5)			
	Погрешность установки $K_{откл}$	±3 %			
КАНАЛ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ОТКЛОНЕНИЯ	Макс. входное напряжение	300 В (DC+AC пик., до 1 кГц)			
	Коефф. развертки ($K_{разв}$)	1 нс/дел...10 с/дел. (шаг 1-2-5), самописец 250 мс/дел. – 10 с/дел.			
	Погрешность установки $K_{разв}$	±0,01 %			
	Режимы работы	Основной, задержанный, ZOOM окна, самописец, X-Y			
СИНХРОНИЗАЦИЯ	Источники синхросигнала	Канал 1, канал 2, сеть, внешний			
	Режимы запуска развертки	Автоколеб., ждущий, однократный, ТВ (NTSC, PAL/SECAM), пред- (20 дел.) и послезапуск (1000 дел.), по фронту, по длительности импульса (20 нс...10 с), задерж. (100 нс...1,3 мс), по событию (2...65000), по уровню (ТТЛ, ЭСЛ, ±12 В)			
	Связь входа синхронизации	ФНЧ, ФВЧ, фильтр шума, связь AC, связь DC			
АНАЛОГО-ЦИФРОВОЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ	Разрешение по вертикали	8 бит			
	Режимы работы	Выборка, пик. детектор (>10 нс); усреднение (2—256 выборок)			
КУРСОРНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ	Функции	ΔU ; ΔT ; $1/\Delta T$			
АВТОМАТИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ	Функции по вертикали	$U_{пик.пик.}$; $U_{ампл.}$; $U_{ср.кв.}$; –U; +U; $U_{макс.}$; $U_{мин.}$; $U_{сред.}$; выбросы на вершине и в паузе			
	Функции по горизонтали	f; T; время нарастания и спада; + τ ; – τ ; коефф. заполнения (%)			
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ	Интерфейс	USB, SD (файлы BMP, CSV- сохр. экранов и SET- профилей)			
	Режим X-Y	X — канал 1; Y — канал 2; разность фаз менее 3° до 100 кГц			
	Внутренняя память	Запись/считывание: 15 осциллограмм; 15 профилей			

настроек, для того чтобы добиться устойчивой синхронизации сигнала.

Все перечисленные возможности реализованы в серии **GDS-71xxx**, состоящей из четырех двухканальных моделей **GDS-71022**, **GDS-71042**, **GDS-71062** и **GDS-71102** (показан на фото) с полосой пропускания соответственно 25, 40, 60 и 100 МГц. Новые осциллографы имеют высококонтрастный

новные технические характеристики цифровых осциллографов приведены в таблице.

Одно из важных предназначений серии **GDS-71xxx** — это использование в образовательной сфере. Для этого в осциллографах предусмотрен специальный режим, позволяющий блокировать функцию "АВТОУСТАНОВКА" и предоставить обучаемому возможность изучить работу с

и научных заведениях, а также как измерительное средство для массового оснащения рабочих мест на производстве или инженеров-разработчиков.

Подробные технические характеристики приборов можно найти на сайте www.prist.ru. Консультации по вопросам измерительной техники — по телефону (495) 777-55-91 и по e-mail info@prist.com.

НОВЫЕ ИЗМЕРИТЕЛИ RLC ОТ АКИП

АКИП-6103



Прецизионный измеритель RLC-параметров Базовая погрешность 0.05 %

- Широкий диапазон частот: от 20 Гц до 2 МГц (макс. разрешение 0,01 Гц).
- Интерфейсы: RS-232, USB, LAN, опция: GPIB.
- 6 разрядов индикации.
- Режим качания (частота/уровень/смещение): табличные измерения по 10 точкам.
- Режим сортировки компонентов (10 ячеек).
- Источник постоянного внутреннего смещения до 2 В.

АКИП-6102 / 6104



Портативные измерители RLC-параметров для повседневного применения

- Базовая погрешность 0,3% (АКИП-6102) и 0,2% (АКИП-6104).
- Широкий диапазон установки параметров тест-сигнала: частота 100 Гц, 120 Гц, 1 кГц, 10 кГц (АКИП-6102), в АКИП-6104 добавлена 100 кГц; уровень 0,3 В (АКИП-6102) и 0,05 В, 0,25 В, 1 В (АКИП-6104).
- Компенсация начальной емкости и сопротивления, Δ - измерения.
- Режим сортировки компонентов (АКИП-6102).
- Интерфейс RS-232 (АКИП-6104), Универсальное питание.

АКИП-6101






Лабораторный измеритель RLC-параметров Базовая погрешность 0.3 %

- Частота тест-сигнала: 100 Гц, 120 Гц, 1 кГц.
- Дисплей для основного и вспомогательного параметров, 5 разрядов.
- Частота тест-сигнала: 100 Гц, 120 Гц, 1 кГц.
- Режим сортировки компонентов (4 ячейки).
- Скорость измерений: 3 изм/с.

СКОЛЬКО
Ваше предприятие тратит
на закупку изделий
электроники в месяц ?

В ВАШЕ РАСПОРЯЖЕНИЕ ПРЕДОСТАВЛЯЮТСЯ

МЫ ЗАПЛАТИМ ВАМ
или сделаем скидку
Вашему предприятию

до 20 тыс. руб.	<u>Карта участника Партнерской программы</u> <u>Каталоги по направлениям</u>	до 1000 руб.
20-100 тыс. руб.	<u>Карта участника Партнерской программы</u> <u>Каталоги по направлениям</u>  <u>Мобильный телефон</u> Мобильный телефон с зарегистрированным номером МТС передается в безвозмездное служебное пользование.	до 9000 руб.
100-300 тыс. руб.	<u>VIP-карта участника Партнерской программы</u> VIP-статус дает Вам право на ВОЗНАГРАЖДЕНИЕ выше базовых 5% от суммы оплаченного счета. Решение о размере VIP-ВОЗНАГРАЖДЕНИЯ принимается руководством Компании. <u>Каталоги по направлениям</u>  <u>Мобильный телефон</u> Мобильный телефон с зарегистрированным номером МТС передается в безвозмездное служебное пользование.	до 15000 руб. + бонус
300-500 тыс. руб.	<u>VIP-карта участника Партнерской программы</u> VIP-статус дает Вам право на ВОЗНАГРАЖДЕНИЕ выше базовых 5% от суммы оплаченного счета. Решение о размере VIP-ВОЗНАГРАЖДЕНИЯ принимается руководством Компании. <u>Каталоги по направлениям</u>  <u>Мобильный телефон</u> Мобильный телефон с зарегистрированным номером МТС передается в безвозмездное служебное пользование.  <u>Служебный НОУТБУК</u> Ноутбук передается в служебное пользование после выполнения запланированного объема продаж в течение трех месяцев. В случае выполнения плана ежемесячно в течение полугода, ноутбук становится Вашей собственностью.	до 35000 руб. бонус
от 500 тыс. руб.	<u>Приглашение в офис Компании в Москву для переговоров и обсуждения дополнительных условий</u> Компания берет на себя все расходы по Вашему проезду и пребыванию в Москве. <u>VIP-карта участника Партнерской программы</u> VIP-статус дает Вам право на ВОЗНАГРАЖДЕНИЕ выше базовых 5% от суммы оплаченного счета. Решение о размере VIP-ВОЗНАГРАЖДЕНИЯ принимается руководством Компании. <u>Персональный менеджер</u> Специальный менеджер по продажам, работающий только с ключевыми VIP-клиентами. <u>Каталоги по направлениям</u>  <u>Мобильный телефон</u> Мобильный телефон с зарегистрированным номером МТС передается в безвозмездное служебное пользование.  <u>Служебный НОУТБУК</u> Ноутбук передается в служебное пользование после выполнения запланированного объема продаж в течение трех месяцев. В случае выполнения плана ежемесячно в течение полугода, ноутбук становится Вашей собственностью.	от 35000 руб. + бонус
свыше 1 млн. руб.	<u>Приглашение в офис Компании в Москву для переговоров и обсуждения дополнительных условий</u> Компания берет на себя все расходы по Вашему проезду и пребыванию в Москве. <u>VIP-карта участника Партнерской программы</u> VIP-статус дает Вам право на ВОЗНАГРАЖДЕНИЕ выше базовых 5% от суммы оплаченного счета. Решение о размере VIP-ВОЗНАГРАЖДЕНИЯ принимается руководством Компании. <u>Персональный менеджер</u> Специальный менеджер по продажам, работающий только с ключевыми VIP-клиентами. <u>Каталоги по направлениям</u>  <u>Мобильный телефон + оплата связи</u> Мобильный телефон с зарегистрированным номером МТС передается в безвозмездное служебное пользование. Компания берет на себя затраты по оплате служебной связи.  <u>Служебный АВТОМОБИЛЬ</u> Автомобиль ВАЗ в служебное пользование без права продажи и передоверия. Предоставляется после выполнения запланированного объема продаж в течение трех месяцев. В случае выполнения плана в течение года, автомобиль становится Вашей собственностью.	от 70000 руб. + бонус